



Java SE

程序设计高级教程

青岛东合信息技术有限公司 青岛海尔软件有限公司 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

27

Java SE 程序设计高级教程

青岛东合信息技术有限公司 青岛海尔软件有限公司 编著

- 具备软件架构工作经验或助理工程师及以上职称，从事过软件开发过程的规范；
- 具备一定的项目经验，包括代码的调试、发布、部署、维护等；
- 相当于一年的软件开发经验。

2. 以实用技能为核心

TP312JA

S326-2

3. 以新颖的教材架构

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在理解 Java 面向对象编程思想的基础上,深入讲解了 Java 的高级应用。全书共有 9 章,分别介绍了线程、网络编程、Swing 图形界面(包括两章)、事件处理、JDBC、RMI、国际化和正则表达式。书中涉及 Java GUI 设计及事件处理技巧,通过多线程实现 Java 多任务处理,通过 Socket 编程体验 Java 对网络编程的支持,通过 JDBC 实现 Java 访问数据库及 JDBC 的规范和技巧,系统地介绍 Java 远程调用 RMI 技术及安全策略,介绍正则表达式的原理及 Java 对正则表达式的支持等内容。

本书重点突出、偏重应用,结合理论篇的实例和实践篇对贯穿案例的讲解、剖析及实现,使读者能迅速理解并掌握知识,全面提高动手能力。

本书适应面广,可作为本科计算机科学与技术、软件外包专业、高职高专计算机软件、计算机网络、计算机信息管理、电子商务和经济管理等专业的程序设计课程的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Java SE 程序设计高级教程 / 青岛东合信息技术有限公司, 青岛海尔软件有限公司编著.

— 北京: 电子工业出版社, 2010.8

ISBN 978-7-121-11268-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 128285 号

责任编辑: 张月萍

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16

印张: 21 字数: 537.6 千字

印 次: 2010 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 46.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件到 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

编 委 会

主 编： 邵峰晶

副主编： 于忠清 韩敬海

特约策划人： 吕 蕾

编 委： 曹宝香 崔文善 肖孟强

薛庆文 庞善臣 高仲合

陈龙猛 张 磊 吴海峰

刘宝旨 钟岱辉

前 言

随着 IT 产业的迅猛发展，企业对应用型人才的需求越来越大。“全面贴近企业需求，无缝打造专业实用人才”是目前高校计算机专业教育的革新方向。

该系列教材是面向高等院校软件专业方向的标准化教材。本教材充分结合软件企业的用人需求，经过了充分的调研和论证，并参照多所高校一线专家的意见，具有系统性、实用性等特点。旨在使读者在系统掌握软件开发知识的同时，着重培养其综合应用能力和解决问题的能力。

该系列教材具有如下几个特色。

1. 以应用型人才为导向来培养学生

强调实践：本系列教材以应用型软件及外包人才为培养目标，在原有体制教育的基础上对课程进行了改革，强化“应用型”技术的学习。使学生在经过系统、完整的学习后能够达到如下要求：

- 具备软件开发工作所需的理论知识和操作技能，能熟练进行编码工作，并掌握软件开发过程的规范；
- 具备一定的项目经验，包括代码的调试、文档编写和软件测试等内容；
- 相当于一年的软件开发经验。

2. 以实用技能为核心来组织教学

二八原则：遵循企业生产过程中的“二八原则”，即企业生产过程中 80%的时间在使用 20%的核心技术，强调核心教学，即学生在学校用 80%的学习时间来掌握企业中所用到的核心技术，从而保证对企业常用技术的掌握。教材内容精而专，同时配以知识拓展和拓展练习，以满足不同层次的教学和学习需求。

3. 以新颖的教材架构来引导学习

自成体系：本系列教材采用的教材架构打破了传统的以知识为标准编写教材的方法，采用“全真案例”和“任务驱动”的组织模式。

- **理论篇**：即最小教学集，包含了“二八原则”中提到的常用技术，以任务驱动引导知识点的学习，所选任务不但典型、实用，而且具有很强的趣味性和可操作性，引导学生循序渐进地理解和掌握这些知识和技能，培养学生的逻辑思维能力，掌握利用开发语言进行程序设计的必备知识和技巧。
- **实践篇**：多点于一线，以完整的具体案例贯穿始终，力求使学生在动手实践的过程中，加深课程内容的理解，培养学生独立思考和解决问题的能力，并配备相关知识的拓展讲解和拓展练习，拓宽学生的知识面。
- **结构灵活**：本系列教材在内容设置上借鉴了软件开发中“低耦合高内聚”的设计理念，组织架构上遵循软件开发中的 MVC 理念，即在课程的实施过程中各高校可根据自身的实际情况（课程配比、时间安排、学生水平、教学情况等），在保证最小教学集的前提下对整个课程体系进行横向（章节内容）和纵向（章节）的裁剪。

4. 提供全面的教辅产品来辅助教学实施

为充分体现“实境耦合”的教学模式，方便教学实施，我们另外还开发了可配套使用的项目实训教材和全套教辅产品，可供各院校选购：

项目篇：多线于一面，以辅助教材的形式，提供适应当前课程（及先行课程）的综合项目，遵循软件开发过程，进行讲解、分析、设计、指导，注重工作过程的系统性，培养学生解决实际问题的能力，是实施“实境”教学的关键环节。

立体配套：为适应教学模式和教学方法的改革，本系列教材提供完备的教辅产品，主要包括教学指导、实验指导、电子课件、习题集、实践案例等内容，并配以相应的网络教学资源。教学实施方面，提供全方位的解决方案（课程体系解决方案、实训解决方案、教师培训解决方案和就业指导解决方案等），以适应软件开发教学过程的特殊性。

本系列教材由青岛海尔软件有限公司和青岛东合信息技术有限公司共同研制，历时两年，参与编著的有张磊、丁春强、赵克玲、高峰、张旭平、孙更新、宾晟、胡芳、侯天超、邵峰晶、于忠清、韩敬海、曹宝香、崔文善、肖孟强等。本书的特约策划人为吕蕾女士。参与本书编写工作的单位还有：青岛农业大学、潍坊学院、青岛大学、山东科技大学、曲阜师范大学、济宁学院、中国海洋大学、青岛科技大学、济宁医学院等高校，期间得到了各合作院校专家及一线教师的大力支持和协作。在此技术丛书出版之际要特别感谢给予我们开发团队大力支持和帮助的领导及同事，感谢合作院校的师生给予我们的支持和鼓励，更要感谢开发团队每一位成员所付出的艰辛劳动。如有意见及建议，请发邮件至 iTeacher@haiersoft.com.cn。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010)88254396; (010)88258888

传 真：(010)88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

理论篇	1
第 1 章 线程	2
1.1 线程基础	4
1.1.1 线程概述	4
1.1.2 Java 线程模型	4
1.2 线程使用	5
1.2.1 创建线程	5
1.2.2 线程状态	8
1.2.3 线程优先级	12
1.2.4 线程组	14
1.3 多线程	15
1.3.1 多线程概述	15
1.3.2 线程同步	16
1.3.3 线程通信	19
1.3.4 死锁	22
小结	24
练习	25
第 2 章 网络编程	26
2.1 网络基础	28
2.1.1 网络类型	28
2.1.2 TCP/IP 协议	28
2.1.3 IP 地址	30
2.1.4 端口	31
2.1.5 域名与 DNS	31
2.2 网络 API	32
2.2.1 InetAddress 类	32
2.2.2 URL 类	34
2.2.3 URLConnection 类	36
2.3 基于 TCP 的网络编程	37
2.3.1 Socket 类	38
2.3.2 ServerSocket 类	39
2.3.3 C/S 实例	40
2.3.4 多线程 Socket 通信	43
小结	45

练习	45
第 3 章 Swing 图形界面 (1)	47
3.1 Swing 概述	49
3.1.1 Swing 简介	49
3.1.2 Swing 的结构	49
3.2 容器	50
3.2.1 顶层容器	50
3.2.2 中间容器	52
3.3 布局	53
3.3.1 FlowLayout	53
3.3.2 BorderLayout	55
3.3.3 GridLayout	56
3.3.4 CardLayout	58
3.3.5 NULL 布局	60
3.4 Swing 常用组件	61
3.4.1 按钮	61
3.4.2 标签	62
3.4.3 图标	62
3.4.4 文本组件	63
3.4.5 复选框	64
3.4.6 单选按钮	65
3.4.7 列表框	66
3.4.8 组合框	67
3.5 Swing 组件示例	67
3.5.1 登录界面	67
3.5.2 注册界面	68
小结	71
练习	72
第 4 章 事件处理	73
4.1 事件概述	75
4.1.1 Java 事件处理机制	75
4.1.2 事件处理要点	75
4.1.3 Java 事件体系结构	76
4.2 事件处理	76
4.2.1 事件类	76
4.2.2 监听接口	77
4.3 事件示例	78
4.3.1 行为事件处理示例	78
4.3.2 选项事件处理示例	80
4.3.3 键盘事件处理	82
4.3.4 鼠标事件处理	84
4.4 适配器	85
4.5 多事件处理	87

小结	90
练习	90
第 5 章 Swing 图形界面 (2)	92
5.1 菜单	94
5.1.1 菜单栏 (JMenuBar)	94
5.1.2 菜单 (JMenu)	94
5.1.3 菜单项 (JMenuItem)	94
5.1.4 菜单示例	95
5.1.5 弹出式菜单	97
5.2 工具栏	99
5.3 对话框	100
5.3.1 标准对话框	100
5.3.2 对话框	104
5.3.3 文件对话框	107
5.3.4 颜色对话框	111
5.4 JTable 类	114
5.4.1 表格	114
5.4.2 表格模型	115
5.4.3 表格列模型	115
5.4.4 表格选择模式	116
5.5 JTree 类	119
5.5.1 树	119
5.5.2 树模型	120
5.5.3 树节点	120
5.5.4 树事件	121
小结	124
练习	124
第 6 章 JDBC	125
6.1 JDBC 基础	127
6.1.1 JDBC 概述	127
6.1.2 JDBC 结构	127
6.1.3 JDBC 类型	128
6.1.4 JDBC 与 ODBC	129
6.2 访问数据库	130
6.2.1 连接数据库	131
6.2.2 连接实例	134
6.3 操作数据库	136
6.3.1 Statement 接口	136
6.3.2 PreparedStatement 接口	140
6.3.3 CallableStatement 接口	142
6.4 集元数据	145
6.4.1 DatabaseMetaData 接口	145
6.4.2 ResultSetMetaData 接口	147

6.5	事务操作	148
6.5.1	事务	148
6.5.2	保存点	150
	小结	151
	练习	152
第 7 章	RMI	153
7.1	RMI 概述	155
7.1.1	分布式对象	155
7.1.2	RMI	156
7.1.3	RMI 机制原理	157
7.2	开发 RMI	158
7.2.1	定义远程接口	158
7.2.2	实现远程接口	159
7.2.3	编写服务器类	160
7.2.4	编写客户端	161
7.2.5	部署运行	162
7.2.6	注意事项	164
	小结	164
	练习	165
第 8 章	国际化	167
8.1	国际化和本地化	169
8.1.1	国际化概述	169
8.1.2	Locale 类	170
8.2	格式化处理	173
8.2.1	数字格式化	173
8.2.2	货币格式化	175
8.2.3	日期格式化	175
8.3	资源包	179
8.3.1	ListResourceBundle	180
8.3.2	PropertyResourceBundle	182
8.4	消息格式化	183
8.5	字符集	186
	小结	187
	练习	188
第 9 章	正则表达式	189
9.1	正则表达式	191
9.1.1	正则表达式概述	191
9.1.2	模式	191
9.1.3	常用正则表达式	195
9.2	在 Java 中应用正则表达式	196
9.2.1	Pattern 类	197
9.2.2	Matcher 类	198
9.2.3	应用实例	201

小结.....	205
练习.....	206
实践篇	207
实践 1 线程	208
实践指导.....	208
实践 1.G.1.....	208
实践 1.G.2.....	211
实践 1.G.3.....	213
知识拓展.....	217
1. 定时器.....	217
2. ThreadLocal.....	218
拓展练习.....	220
练习 1.E.1.....	220
练习 1.E.2.....	220
实践 2 网络编程	221
实践指导.....	221
实践 2.G.1.....	221
实践 2.G.2.....	224
实践 2.G.3.....	227
知识拓展.....	230
1. 基于 UDP 的网络编程.....	230
2. 基于 UDP 的组播通信.....	233
拓展练习.....	236
练习 2.E.1.....	236
实践 3 Swing 图形界面 (1)	237
实践指导.....	237
实践 3.G.1.....	237
实践 3.G.2.....	238
实践 3.G.3.....	242
实践 3.G.4.....	244
知识拓展.....	246
1. JSplitPane.....	246
2. JScrollPane.....	247
拓展练习.....	249
练习 3.E.1.....	249
练习 3.E.2.....	249
实践 4 事件处理	250
实践指导.....	250
实践 4.G.1.....	250
实践 4.G.2.....	253

实践 4.G.3	258
知识拓展	266
1. AdjustmentListener	266
2. 人物眼球转动	268
拓展训练	269
练习 4.E.1	269
练习 4.E.2	269
实践 5 Swing 图形界面 (2)	270
实践指导	270
实践 5.G.1	270
实践 5.G.2	273
实践 5.G.3	276
实践 5.G.4	281
知识拓展	291
1. 2D 绘图	291
拓展训练	293
练习 5.E.1	293
实践 6 JDBC	294
实践指导	294
实践 6.G.1	294
实践 6.G.2	296
知识拓展	301
1. 可滚动和可更新的结果集	301
2. 操作 BLOB/CLOB 数据	304
3. 批处理	307
4. 使用 JDBC 连接不同的数据库	309
拓展训练	310
练习 6.E.1	310
练习 6.E.2	310
实践 7 RMI	311
实践指导	311
实践 7.G.1	311
知识拓展	317
1. CORBA 技术	317
2. SOAP	319
拓展训练	320
练习 7.E.1	320
练习 7.E.2	320
附录 A 正则表达式元字符	321

任务描述 第 1 章 第 1 节

目录 基本

【描述 1.D.1】

通过 Thread 类创建线程并启动。

【描述 1.D.2】

通过创建 Thread

【描述 1.D.3】

通过实现 Runnable

【描述 1.D.4】

演示线程的创建、运行和停止三个状态之间的切换。

【描述 1.D.5】

利用线程的 sleep 状态实现周期性打印输出。

【描述 1.D.6】

利用线程的 interrupt 方法实现线程中断。

【描述 1.D.7】

演示线程优先级的设置及使用。

【描述 1.D.8】

演示线程组的创建和使用。

【描述 1.D.9】

一个简单的多线程例子，能根据需求动态地添加线程，打印其运行状态。

【描述 1.D.10】

通过多线程模拟多线程环境下的资源竞争。

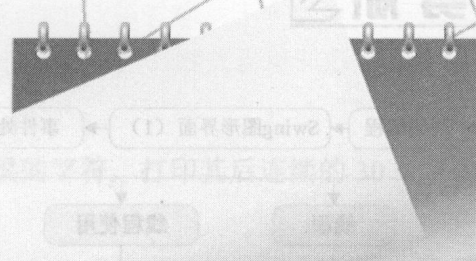
【描述 1.D.11】

通过生产者-消费者模型，演示线程间通信。

【描述 1.D.12】

使用资源竞争模型，演示死锁的产生。

理论篇

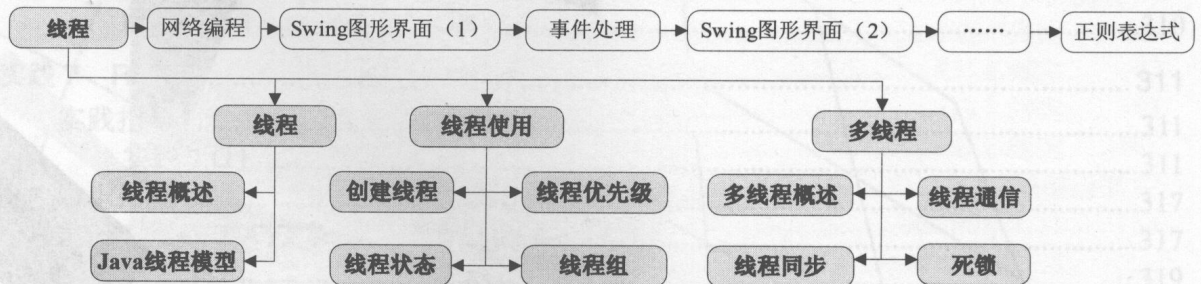


第 1 章 线 程

本章目标

- 理解线程的基本概念
- 理解 Java 的线程模型
- 掌握 Java 线程的状态和状态转换
- 掌握线程的创建和使用
- 掌握线程优先级的使用
- 掌握线程组的使用
- 理解多线程的概念
- 掌握 Java 的多线程实现
- 掌握线程的同步技巧
- 掌握线程的通信方式
- 理解死锁的概念

学习导航



任务描述

【描述 1.D.1】

通过 Thread 类获取程序的主线程。

【描述 1.D.2】

通过创建 Thread 类的子类，演示线程的创建。

【描述 1.D.3】

通过实现 Runnable 接口，演示线程的创建。

【描述 1.D.4】

演示线程的创建、运行和停止三个状态之间的切换。

【描述 1.D.5】

利用线程的 sleep 状态实现周期性打印信息。

【描述 1.D.6】

利用线程的 interrupt 方法实现线程中断。

【描述 1.D.7】

演示线程优先级的设置及使用。

【描述 1.D.8】

演示线程组的创建和使用。

【描述 1.D.9】

一个简单的多线程例子，能根据用户提供的字符，打印其后连续的 30 个字符。

【描述 1.D.10】

通过多线程，演示不使用同步机制可能出现的情况。

【描述 1.D.11】

通过生产/消费模型，演示线程通信机制的应用。

【描述 1.D.12】

使用资源竞争模型，演示死锁的产生。

1.1 线程基础

线程 (Thread) 是独立于其他线程运行的程序执行单元。在 Java 体系中, 线程在多任务处理中起着举足轻重的作用。

1.1.1 线程概述

线程 (轻量级程序) 类似于一个程序, 也有开始、执行和结束。它是运行在程序内部的一个比进程还要小的单元。使用线程的主要原因在于可以在一个程序中同时运行多个任务。每个 Java 程序都至少有一个线程——主线程。当一个 Java 程序启动时, JVM 会创建主线程, 并在该线程中调用程序的 main() 方法。

多线程就是同时有多个线程在执行。在多 CPU 的计算机中, 多线程的实现是真正的物理上的同时执行, 而对于单 CPU 的计算机而言, 实现的只是逻辑上的同时执行。在每个时刻, 真正执行的只有一个线程, 由操作系统进行线程管理调度, 但由于 CPU 的速度很快, 让人感到像是多个线程在同时执行。

进程是指一种“自包容”的运行程序, 有自己的地址空间; 线程是进程内部单一的一个顺序控制流。基于进程的特点是允许计算机同时运行两个或更多的程序。基于线程的多任务处理环境中, 线程是最小的处理单位。多线程程序在更低的层次中引入多任务处理。

多进程与多线程是多任务的两种类型。多线程与多进程的主要区别在于, 线程是一个进程中一段独立的控制流, 一个进程可以拥有若干个线程。在多进程设计中各个进程之间的数据块是相互独立的, 一般彼此不影响, 要通过信号、管道等进行交流。而在多线程设计中, 各个线程不一定独立, 同一任务中的各个线程共享程序段、数据段等资源。

多线程比多进程更方便于共享资源, 而 Java 提供的同步机制解决了线程之间的数据完整性问题, 使得多线程设计更易发挥作用。在 Java 程序设计中, 动画设计及多媒体应用都会广泛地使用到多线程。

引入线程的优点是:

- 充分利用 CPU 资源。
- 简化编程模型。
- 简化异步事件处理。
- 使 GUI 更有效率。
- 节约成本。

1.1.2 Java 线程模型

Java 的线程模型是面向对象的。在 Java 中建立线程有两种方法: 一种是继承 Thread 类; 另一种是实现 Runnable 接口, 并通过 Thread 和实现 Runnable 的类来建立线程。

Java 通过 Thread 类将线程所必需的功能都封装了起来。要想建立一个线程, 必须要有一