

高等学校计算机类国家级特色专业系列规划教材

# Java 8 程序设计及实验

刘继承 王社伟 宋敏 郑丽萍 韩璐 主编



清华大学出版社

高等学校计算机类国家级特色专业系列规划教材

# Java 8 程序设计及实验

刘继承 王社伟 宋敏 郑丽萍 韩璐 主编



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是讲述 Java 程序设计的教材,在一般知识的基础上增加了 JDK 8 中的新功能,包括在接口中声明静态方法、默认方法,还有 Lambda 表达式、方法引用、Stream。在图形界面部分,去掉了介绍 Applet 的内容,增加了用 JavaFX 实现图形界面的内容及案例。本书由多位长期从事 Java 教学的教师根据实际授课经验编写而成,通过在教学环境中的试用,具有较好的教学效果。本书适合作为普通高等学校教材使用,为了便于学习,本书配有习题解答、电子课件及源程序,在本书附录中还有相应的授课计划和实验项目,为教师备课、授课和安排实验环节的项目提供参考,为读者的学习提供引导。

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 8 程序设计及实验/刘继承等主编. —北京:清华大学出版社,2018

(高等学校计算机类国家级特色专业系列规划教材)

ISBN 978-7-302-50574-7

I. ① J… II. ①刘… 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 153368 号

责任编辑:汪汉友

封面设计:傅瑞学

责任校对:徐俊伟

责任印制:杨 艳

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

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

印装者:三河市吉祥印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23.75

字 数:590 千字

版 次:2018 年 9 月第 1 版

印 次:2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价:69.50 元

产品编号:076387-01

# 前 言

本书的内容主要来自于为计算机专业本科生授课的讲义。本书在正式出版前,经过了两年试用,根据试用中的反馈意见对内容进行了不断的修改和完善。

本书主要介绍 Java 编程语言的基础知识,侧重实际应用,力求引导学生提高动手编写程序的能力。本书内容精练,尽量将复杂的问题进行简化,主要目的是帮助学生克服畏难情绪,提高学习兴趣,从而快速入门。在入门之后可以进行自学,对书中某些知识进行补充。书中加星号(\*)部分为选学部分,供有一定基础的读者学习使用。

要想学会一门编程语言,需要的是动手编程,只看书,不写程序,即使看无数本书也是学不会一门语言的。正如我们的先辈所说:“书上得来终觉浅,绝知此事要躬行”。书上的习题以及实验数量不多,读者在学习时要自己给自己找问题来编程解决。这些问题完全可以来自生活中。编程语言特别适宜用来解决手工计算的问题,例如高等数学、线性代数、概率与统计中都有很多需要计算的问题,可以试着编程求两个矩阵相乘,更难的可以用来求矩阵的分解等。学习数据结构时,可以用 Java 来实现链表、链式堆栈等,这样既可以学好基础知识,又可以学习如何用程序解决实际问题。

在学会 Java 的基本语法后,继续学习分为两个方面:一是学习使用 Java 自带的类库、第三方提供的类库;另一个是自己写类。这两方面同样重要。站在巨人的肩膀上才能看得更高。同样,每个人遇到的情况都是不一样的,通用的类库只能解决共有的问题,无法解决每个人特定的问题。

学习 Java 有一个非常大的方便,就是有详细的帮助文档。如果想学会 Java,必须学会使用 Java 自带类库的 API 文档。该文档可以从官方网站上下载。同样,第三方类库也提供有 API 文档,这些都是极好的参考。大部分的第三方 Java 类库都是开源的,包括 Java 类库也提供了源代码(JDK 下 src.zip 中就是),可以同时下载源代码,从这些源代码中进行学习。对某一个方法不明白,也可看源代码。Sun 还提供了 Java Tutorial,这是 Java 的教程——如何使用类。在有些类的 API 文档中有在线教程的链接。该教程也可以下载。

这些文档中,虽然有些有中文版,但是学生在学习时应尽量看英文版,可以同时提高自己的英文水平。目前,大量的资料和比较新的资料都是英文的,直接看英文资料就不用等待翻译,况且有些资料也根本不会有相应的翻译。

做事取得的结果取决于热情、坚持、付出的程度!学编程也是如此!

明天的幸福生活,来自于今天的努力!让我们携手共进,继续创造更美好的生活!

本书由河南工业大学信息科学与工程学院老师编写,按章节顺序,第 1、10 章由王社伟完成,第 2、6、7、8、9、12、13、14 章及附录由刘继承完成,第 3 章由韩璐完成,第 4、5 章由宋敏

完成,第 11 章及实验由郑丽萍完成。

在编写、审校过程中,编著力求叙述清楚、内容正确,如果读者发现欠妥之处,恳请指正。  
作者邮箱 ljcyu@163.com(刘继承),随时欢迎大家的信件。

编 者  
2018 年 7 月

# 目 录

## 第一部分 Java 程序设计

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第 1 章 Java 入门 .....        | 3  |
| 1.1 Java 简介 .....          | 3  |
| 1.1.1 Java 的由来 .....       | 3  |
| 1.1.2 Java 的特点 .....       | 4  |
| 1.2 Java 平台 .....          | 5  |
| 1.2.1 Java 平台的构成 .....     | 5  |
| 1.2.2 Java 平台的版本 .....     | 6  |
| 1.2.3 JRE 和 JDK .....      | 7  |
| 1.2.4 JDK 的下载与安装 .....     | 8  |
| 1.2.5 环境变量的配置 .....        | 9  |
| 1.3 Java 程序的开发流程 .....     | 10 |
| 1.3.1 Java 程序的种类 .....     | 10 |
| 1.3.2 Java 程序的开发流程 .....   | 10 |
| 1.4 小试身手 .....             | 11 |
| 1.5 Java API 文档的使用 .....   | 12 |
| 1.6 Java Doc 文档 .....      | 13 |
| 1.6.1 语法 .....             | 13 |
| 1.6.2 标签简介 .....           | 14 |
| 1.6.3 生成 Java Doc 文档 ..... | 15 |
| 本章小结 .....                 | 16 |
| 习题 1 .....                 | 17 |
| 第 2 章 Java 基本语法 .....      | 18 |
| 2.1 原始类型 .....             | 18 |
| 2.1.1 整数类型 .....           | 19 |
| 2.1.2 实数类型 .....           | 21 |
| 2.1.3 字符类型 .....           | 21 |
| 2.1.4 布尔类型 .....           | 22 |
| 2.1.5 强制类型转换 .....         | 22 |

|              |               |           |
|--------------|---------------|-----------|
| 2.2          | 引用类型          | 23        |
| 2.3          | String        | 23        |
| 2.4          | 声明变量          | 23        |
| 2.4.1        | 变量的赋值         | 24        |
| 2.4.2        | 变量的默认值        | 24        |
| 2.4.3        | 常量            | 24        |
| 2.4.4        | 变量作用范围        | 24        |
| 2.5          | 命名            | 25        |
| 2.6          | 运算符与表达式       | 26        |
| 2.6.1        | 算术运算符         | 26        |
| 2.6.2        | 关系运算符         | 27        |
| 2.6.3        | 逻辑运算符         | 27        |
| 2.6.4        | 位运算符          | 29        |
| 2.6.5        | 赋值运算符         | 31        |
| 2.6.6        | 其他运算符         | 31        |
| 2.7          | 数组            | 32        |
| 2.7.1        | 一维数组          | 32        |
| 2.7.2        | 多维数组          | 33        |
|              | 本章小结          | 35        |
|              | 习题 2          | 35        |
| <b>第 3 章</b> | <b>流程控制</b>   | <b>36</b> |
| 3.1          | 分支语句          | 36        |
| 3.1.1        | if...else 语句  | 36        |
| 3.1.2        | switch 语句     | 38        |
| 3.2          | 循环语句          | 40        |
| 3.2.1        | while 语句      | 40        |
| 3.2.2        | do...while 语句 | 41        |
| 3.2.3        | for 语句        | 42        |
| 3.2.4        | for...each 语句 | 43        |
| 3.2.5        | 嵌套循环          | 44        |
| 3.2.6        | 循环语句对比        | 45        |
| 3.3          | 跳转语句          | 45        |
| 3.3.1        | break 语句      | 45        |
| 3.3.2        | continue 语句   | 47        |
| 3.3.3        | return 语句     | 48        |
|              | 本章小结          | 49        |
|              | 习题 3          | 49        |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 第 4 章 面向对象编程 .....                   | 51 |
| 4.1 面向对象编程概述 .....                   | 51 |
| 4.2 类的定义 .....                       | 52 |
| 4.2.1 类的基本结构 .....                   | 52 |
| 4.2.2 成员变量和局部变量 .....                | 54 |
| 4.2.3 成员方法 .....                     | 55 |
| 4.2.4 Overloading .....              | 62 |
| 4.2.5 构造方法 .....                     | 63 |
| 4.2.6 this .....                     | 65 |
| 4.3 对象 .....                         | 66 |
| 4.3.1 对象的创建 .....                    | 66 |
| 4.3.2 对象的使用 .....                    | 68 |
| 4.3.3 对象的清除* .....                   | 68 |
| 4.4 static .....                     | 69 |
| 4.4.1 类变量 .....                      | 69 |
| 4.4.2 类方法 .....                      | 71 |
| 4.4.3 静态语句块 .....                    | 71 |
| 4.5 包* .....                         | 72 |
| 4.5.1 包的定义 .....                     | 73 |
| 4.5.2 编译和运行包中的类 .....                | 73 |
| 4.5.3 import 语句 .....                | 75 |
| 4.6 访问权限修饰符 .....                    | 76 |
| 4.6.1 private .....                  | 76 |
| 4.6.2 friendly .....                 | 77 |
| 4.6.3 protected .....                | 77 |
| 4.6.4 public .....                   | 78 |
| 4.7 常用类 .....                        | 78 |
| 4.7.1 Object 类 .....                 | 79 |
| 4.7.2 String 类与 StringBuffer 类 ..... | 80 |
| 4.7.3 数值包装类 .....                    | 83 |
| 4.7.4 Math 类 .....                   | 85 |
| 4.7.5 Random 类* .....                | 86 |
| 4.7.6 处理日期的类* .....                  | 87 |
| 4.7.7 Arrays 类 .....                 | 89 |
| 本章小结 .....                           | 91 |
| 习题 4 .....                           | 91 |
| 第 5 章 继承 .....                       | 93 |
| 5.1 继承的语法 .....                      | 93 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 5.2 成员变量的隐藏和方法的覆盖           | 94         |
| 5.3 super                   | 95         |
| 5.4 final                   | 96         |
| 5.5 多态                      | 97         |
| 5.6 继承与组合                   | 99         |
| 5.7 初始化顺序*                  | 102        |
| 本章小结                        | 105        |
| 习题 5                        | 105        |
| <b>第 6 章 抽象类、接口和内部类</b>     | <b>106</b> |
| 6.1 抽象类                     | 106        |
| 6.1.1 声明抽象类                 | 106        |
| 6.1.2 继承抽象类                 | 106        |
| 6.1.3 抽象类的应用                | 106        |
| 6.2 接口                      | 109        |
| 6.2.1 声明接口                  | 109        |
| 6.2.2 实现接口                  | 110        |
| 6.2.3 default 方法和 static 方法 | 110        |
| 6.3 内部类                     | 111        |
| 6.3.1 什么是内部类                | 111        |
| 6.3.2 匿名内部类                 | 112        |
| 6.4 Lambda 表达式              | 114        |
| 6.4.1 定义                    | 114        |
| 6.4.2 常见函数式接口               | 116        |
| 6.4.3 方法引用                  | 116        |
| 本章小结                        | 117        |
| 习题 6                        | 117        |
| <b>第 7 章 枚举*</b>            | <b>118</b> |
| 本章小结                        | 120        |
| 习题 7                        | 120        |
| <b>第 8 章 异常</b>             | <b>121</b> |
| 8.1 异常                      | 121        |
| 8.1.1 异常信息                  | 121        |
| 8.1.2 异常的处理                 | 122        |
| 8.1.3 异常的类型                 | 124        |
| 8.2 finally                 | 124        |
| 8.3 throws                  | 125        |

|              |                                    |            |
|--------------|------------------------------------|------------|
| 8.4          | 自定义异常*                             | 125        |
| 8.5          | 异常进一步的处理                           | 126        |
| 8.5.1        | 在何处处理异常                            | 126        |
| 8.5.2        | 同时处理父、子类异常                         | 127        |
| 8.5.3        | 同时处理多个异常                           | 128        |
|              | 本章小结                               | 129        |
|              | 习题 8                               | 129        |
| <b>第 9 章</b> | <b>输入输出</b>                        | <b>130</b> |
| 9.1          | File                               | 130        |
| 9.1.1        | 创建一个 File 对象                       | 130        |
| 9.1.2        | 访问 File 对象的方法                      | 131        |
| 9.1.3        | 列出目录下的文件                           | 132        |
| 9.1.4        | 列出目录下满足条件的文件                       | 132        |
| 9.1.5        | Path                               | 135        |
| 9.2          | 输入流                                | 136        |
| 9.2.1        | 字节输入流                              | 136        |
| 9.2.2        | try...with...resources 语句          | 141        |
| 9.2.3        | 字符输入流                              | 141        |
| 9.2.4        | Scanner                            | 145        |
| 9.2.5        | 从控制台输入                             | 147        |
| 9.3          | 输出流                                | 150        |
| 9.3.1        | 字节输出流                              | 151        |
| 9.3.2        | 字符输出流                              | 154        |
| 9.3.3        | 格式化输出                              | 156        |
| 9.4          | 数字字节输入输出流                          | 157        |
| 9.4.1        | DataInputStream 和 DataOutputStream | 157        |
| 9.4.2        | RandomAccessFile*                  | 158        |
| 9.5          | 对象输入输出流*                           | 160        |
| 9.6          | 压缩、解压缩流*                           | 161        |
| 9.6.1        | 压缩                                 | 162        |
| 9.6.2        | 解压缩                                | 163        |
| 9.7          | 读写 Excel 文件*                       | 164        |
| 9.7.1        | 读取已有的工作簿                           | 164        |
| 9.7.2        | 生成新的工作簿                            | 166        |
| 9.7.3        | 修改已有的工作簿                           | 168        |
| 9.7.4        | 应用                                 | 168        |
| 9.8          | Files 工具类                          | 171        |
|              | 本章小结                               | 172        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 习题 9 .....                 | 172        |
| <b>第 10 章 图形用户界面 .....</b> | <b>174</b> |
| 10.1 AWT 包与 Swing 包 .....  | 174        |
| 10.1.1 辅助类 .....           | 176        |
| 10.1.2 组件类 .....           | 176        |
| 10.1.3 容器类 .....           | 176        |
| 10.2 版面布局管理器 .....         | 180        |
| 10.2.1 FlowLayout .....    | 181        |
| 10.2.2 BorderLayout .....  | 182        |
| 10.2.3 GridLayout .....    | 184        |
| 10.2.4 CardLayout* .....   | 185        |
| 10.2.5 无布局管理器 .....        | 186        |
| 10.3 事件处理 .....            | 187        |
| 10.3.1 事件处理机制 .....        | 187        |
| 10.3.2 事件处理示例 .....        | 190        |
| 10.3.3 事件适配器 .....         | 196        |
| 10.4 Swing 常用组件 .....      | 198        |
| 10.4.1 标签 .....            | 198        |
| 10.4.2 按钮 .....            | 199        |
| 10.4.3 文本框 .....           | 203        |
| 10.4.4 文本区 .....           | 205        |
| 10.4.5 列表* .....           | 205        |
| 10.4.6 组合框* .....          | 206        |
| 10.4.7 对话框* .....          | 211        |
| 10.4.8 计时器* .....          | 215        |
| 10.4.9 菜单组件* .....         | 215        |
| 10.5 Swing 组件应用 .....      | 217        |
| 10.5.1 图片浏览器 .....         | 217        |
| 10.5.2 文本编辑器 .....         | 221        |
| 本章小结 .....                 | 226        |
| 习题 10 .....                | 226        |
| <b>第 11 章 JavaFX .....</b> | <b>227</b> |
| 11.1 JavaFX 概述 .....       | 227        |
| 11.1.1 JavaFX 的发展 .....    | 227        |
| 11.1.2 JavaFX 架构图 .....    | 227        |
| 11.2 JavaFX 程序 .....       | 228        |
| 11.2.1 场景 Scene .....      | 228        |

|        |                            |     |
|--------|----------------------------|-----|
| 11.2.2 | JavaFX 应用程序的生命周期 .....     | 228 |
| 11.2.3 | JavaFX 应用程序 .....          | 228 |
| 11.3   | Java FX 布局 .....           | 229 |
| 11.3.1 | FlowPane .....             | 229 |
| 11.3.2 | BorderPane .....           | 230 |
| 11.3.3 | HBox .....                 | 232 |
| 11.3.4 | VBox .....                 | 233 |
| 11.3.5 | GridPane .....             | 235 |
| 11.3.6 | StackPane .....            | 236 |
| 11.4   | 事件处理 .....                 | 237 |
| 11.4.1 | 事件 .....                   | 238 |
| 11.4.2 | 事件分发流程 .....               | 239 |
| 11.4.3 | 事件处理 .....                 | 240 |
| 11.5   | JavaFX UI 组件 .....         | 247 |
| 11.5.1 | 标签 .....                   | 247 |
| 11.5.2 | 按钮 .....                   | 247 |
| 11.5.3 | 文本框 .....                  | 249 |
| 11.5.4 | 文本区 .....                  | 249 |
| 11.5.5 | 菜单组件 .....                 | 251 |
| 11.5.6 | 文件选择器 .....                | 253 |
| 11.6   | 在 UI 控件上使用 CSS .....       | 257 |
| 11.6.1 | 创建样式 .....                 | 257 |
| 11.6.2 | JavaFX CSS 选择器 .....       | 257 |
| 11.6.3 | 美化 UI 控件 .....             | 258 |
| 11.6.4 | 使用 setStyle() 方法设置样式 ..... | 260 |
|        | 本章小结 .....                 | 260 |
|        | 习题 11 .....                | 260 |

|               |                                      |     |
|---------------|--------------------------------------|-----|
| <b>第 12 章</b> | <b>JDBC</b> .....                    | 261 |
| 12.1          | 驱动程序下载 .....                         | 262 |
| 12.2          | 创建到数据库的连接 .....                      | 262 |
| 12.3          | 使用 Statement 执行 SQL 语句 .....         | 263 |
| 12.3.1        | executeUpdate .....                  | 263 |
| 12.3.2        | executeQuery .....                   | 266 |
| 12.4          | 使用 PreparedStatement 执行 SQL 语句 ..... | 267 |
| 12.4.1        | executeUpdate .....                  | 267 |
| 12.4.2        | executeQuery .....                   | 269 |
| 12.5          | 事务* .....                            | 269 |
| 12.6          | 得到 ResultSet 中的记录数* .....            | 272 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 12.6.1 执行另一条 SQL 语句 .....                    | 272 |
| 12.6.2 操作游标 .....                            | 272 |
| 12.7 验证登录* .....                             | 273 |
| 本章小结 .....                                   | 274 |
| 习题 12 .....                                  | 274 |
| <br>第 13 章 集合类* .....                        | 275 |
| 13.1 用 Java 实现一个链式堆栈 .....                   | 276 |
| 13.2 List .....                              | 277 |
| 13.2.1 自动包装和解包 .....                         | 279 |
| 13.2.2 Stack .....                           | 280 |
| 13.3 Set .....                               | 281 |
| 13.3.1 SortedSet .....                       | 282 |
| 13.3.2 equals()、hashCode()和 Comparable ..... | 283 |
| 13.3.3 Comparator .....                      | 285 |
| 13.4 Map .....                               | 286 |
| 13.4.1 SortedMap .....                       | 289 |
| 13.4.2 Properties .....                      | 289 |
| 13.5 Stream .....                            | 292 |
| 13.5.1 什么是 Stream .....                      | 292 |
| 13.5.2 常用方法 .....                            | 292 |
| 本章小结 .....                                   | 294 |
| 习题 13 .....                                  | 294 |
| <br>第 14 章 Java 相关框架* .....                  | 295 |
| 14.1 Spring .....                            | 295 |
| 14.1.1 DI .....                              | 295 |
| 14.1.2 JDBC .....                            | 297 |
| 14.1.3 事务支持 .....                            | 302 |
| 14.2 Hibernate .....                         | 305 |
| 本章小结 .....                                   | 309 |
| 习题 14 .....                                  | 310 |

## 第二部分 实 验

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 实验 I JDK 安装、配置及 Java 程序的编译和运行 ..... | 313 |
| 实验 II Java 基本语法 .....               | 313 |

实验 III Java 的类继承机制、接口 ..... 314

实验 IV Java 的输入机制 ..... 315

实验 V Java 的输出机制 ..... 315

实验 VI 综合性程序设计——简单学生信息管理系统(序列化版)\* ..... 316

实验 VII 综合性程序设计——简单学生信息管理系统(GUI 版) ..... 317

实验 VIII 综合性程序设计——简单学生信息管理系统(数据库版)..... 318

实验 IX 综合性程序设计——简单学生信息管理系统(集合版)\* ..... 319

附 录

附录 A 进行输入和输出 ..... 323

附录 B SQL 语句简单介绍 ..... 325

    B.1 Java 中数据类型和 SQL 类型的对应关系 ..... 325

    B.2 SQL 中对表的操作 ..... 325

    B.3 SQL 中对表中记录的操作 ..... 325

附录 C Hsqldb 使用指南 ..... 328

    C.1 启动 Hsqldb 数据库服务器 ..... 328

    C.2 用图形界面管理 Hsqldb 数据库服务器 ..... 328

    C.3 编译、运行 JDBC 程序 ..... 329

    C.4 几个 SQL 语句的例子 ..... 329

    C.5 几个 JDBC 的例子 ..... 330

附录 D 连接 SQL Server 2016 Express 数据库 ..... 341

附录 E Eclipse 使用指南 ..... 343

    E.1 设置 Workspace 目录 ..... 343

    E.2 建立工程 ..... 344

    E.3 编辑、编译、运行 Java 类..... 345

    E.4 调试 ..... 349

    E.5 在工程中使用第三方类库 ..... 350

    E.6 使用技巧 ..... 352

附录 F 使用 Ant ..... 354

    F.1 下载、设置 ..... 354

    F.2 定义 property、target ..... 355

    F.3 编译、运行 Java 程序 ..... 356

    F.4 打包 Java 程序 ..... 357

    F.5 启动、管理、停止 Hsqldb 数据库服务器 ..... 357

    F.6 备份 ..... 358

    F.7 在 Eclipse 使用 Ant ..... 358

附录 G 授课计划和方法 ..... 359

参考文献 ..... 364

# 第一部分 Java 程序设计

