

〈 易懂易学易上手, 图解要点和概念

〈 高质量完整范例, 动手练习无障碍

〈 以算法思维之道, 讲程序语法之精髓

▼ 范例程序下载



基于JDK 11零基础学Java编程

Java

程序设计与 计算思维

赵 军
吴灿铭 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

Java

程序设计与 计算思维

赵 军
吴灿铭 等编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目（CIP）数据

Java程序设计与计算思维 / 赵军等编著. —北京：机械工业出版社，2019.8

ISBN 978-7-111-63224-5

I. ①J… II. ①赵… III. ①JAVA语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第143213号

程序设计的过程就是一种计算思维的表现，本书结合 Java 程序设计语言的教学特点，遵循计算思维的方式，图解重要概念，通过大量的范例程序讲解和上机编程实践来指导读者活用 Java 程序语法，兼顾培养计算思维和学习面向对象程序设计的双目标。

本书分为 18 章，内容包括：认识计算思维与 Java 程序设计、Java 语言及其 JDK 11、Java 程序结构解析、Java 语言的数据类型、流程控制、类与对象、继承与多态、抽象类、接口、程序包、嵌套类、常用类、窗口环境与事件处理、Swing 程序包、绘图与多媒体、例外处理、数据流的 I/O 控制、集合对象与泛型、多线程、网络程序设计等。

本书适合综合性大学、理工科大学、技术专科学院作为教材，用于教授程序设计、面向对象程序设计等相关课程；同时，也适合想学习 Java 程序设计的读者作为自学参考书。

Java 程序设计与计算思维

出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：夏非彼 迟振春

印刷：中国电影出版社印刷厂

开本：188mm×260mm 1/16

书号：ISBN 978-7-111-63224-5

责任校对：王 叶

版次：2019 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印张：36.25

定价：99.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：（010）88379426 88361066

购书热线：（010）68326294

投稿热线：（010）88379604

读者信箱：hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光/邹晓东

前言

Java 的版本在不断更新, Oracle 公司于 2017 年 9 月 21 日发布了 Java SE 9 (Java Standard Edition 9, Java 标准第 9 版), 接着在 2018 年 3 月 21 日, 又发布了 Java SE 10。目前, 最新产品的名称为 Java SE Development Kit 11 (Java 标准版开发工具包第 11 版, 简称 Java SE 11), 是在 2018 年 9 月 25 日发布的。

Java 的开发工具包分成 IDE (Integrated Development Environment, 集成开发环境) 和 JDK (Java Development Kit, Java 开发工具包) 两种, 本书选用的 Java 编译环境为最新的软件开发工具包 JDK 11。即便没有集成开发环境, 使用“记事本”这种简单的编辑器也可以轻松编辑 Java 程序。

Java 语言从诞生之后就魅力不减, 软件从业者和硬件制造者竞相采用 Java 语言编写主要的控制程序或应用程序, 许多大专院校纷纷开设 Java 的基础课程及应用专题。市面上关于 Java 程序设计的图书琳琅满目, 引进翻译的 Java 图书大部分只注重 Java 编程理论的讲解, 在范例程序的解析上稍显不足。对初学者而言, 这类书缺乏上机编程的实践指导, 初学者很少有实际演练的机会。国内编著的 Java 书则在实践方面着墨甚多, 以实践来引导概念的理解, 注重范例程序的质与量。

笔者希望结合国内外程序设计语言系列书的优点, 遵循程序设计的步骤, 配合适当的范例程序, 以减少读者在学习 Java 程序设计时的障碍。此外, 对所有范例程序都提供了完整的代码、执行结果截图和关键程序语句含义的说明。在本书中, 我们将教导读者如何编写出一个正确的 Java 程序, 同时使得程序具有良好的结构与可读性。书中的重要概念都配有“示意图”进行解析, 大部分章节还安排了“本章高级应用练习实例”, 为读者提供更丰富的应用实例, 从而有更多活用程序语法的实践演练机会。

本书适合综合性大学、理工科大学、技术专科学院作为教材, 用于教授程序设计、面向对象程序设计等相关课程; 同时, 也适合想学习 Java 程序设计的读者作为自学参考书。初学者可以借助本书进入 Java 程序设计语言的殿堂。

本书的目标是让读者了解如何编写 Java 程序, 以及更深入地理解什么是面向对象的程序设计, 学会以 Java 的视角来思考面向对象的程序设计, 并最终将面向对象的程序设计付诸实践。Java 程序的强大功能是全世界有目共睹的, 它真正引导的是面向对象程序设计的思维, 而让读者完全掌握这种思维, 正是本书努力实现的目标。

本书中的所有范例程序都是在 JDK 11 环境中编写和编译通过的, 并确认执行结果正确无误。课后习题中有关编程实践的习题, 我们编写了参考程序供读者参考。

读者可以登录机械工业出版社华章公司的网站（www.hzbook.com）下载本书范例程序和课后习题的参考程序，先搜索到本书，然后在页面上的“资料下载”模块下载即可。如果下载有问题，请发送电子邮件至 booksaga@126.com，邮件主题为“Java 程序设计与计算思维”。

本书主要由赵军、吴灿铭编写，同时参与编写工作的还有王国春、施妍然、王然、孙学南等。最后，祝读者学习愉快，顺利加入 Java 程序设计一族。

资深架构师 赵军
2019 年 4 月

目 录

前言

第 1 章 计算思维与 Java 设计初步体验	1
1.1 认识计算思维	2
1.1.1 计算思维的内容	3
1.1.2 分解	3
1.1.3 模式识别	5
1.1.4 模式概括与抽象	5
1.1.5 算法	6
1.2 进入程序设计的奇幻世界	8
1.2.1 程序设计语言的分类	8
1.2.2 程序设计的流程	10
1.2.3 程序编写的原则	10
1.3 程序设计逻辑的简介	12
1.3.1 结构化程序设计	12
1.3.2 面向对象程序设计	13
1.3.3 在面向对象程序设计中的其他关键术语	15
1.4 Java 语言的特性	16
1.4.1 简单性	16
1.4.2 跨平台性	17
1.4.3 解释型	17
1.4.4 严谨性	18
1.4.5 例外处理	18
1.4.6 多线程	18
1.4.7 自动垃圾回收	18
1.4.8 泛型程序设计	19
1.5 Java 的开发环境版本与架构	19
1.5.1 程序开发工具介绍	19
1.5.2 JDK 的下载与安装	19
1.5.3 设置 JDK 搜索路径的环境变量	23
1.5.4 Java 程序结构的解析	28

1.6 认识 Java SE 11 新增的功能	31
课后习题	33
第 2 章 认识数据处理与表达式	36
2.1 数据类型介绍	37
2.1.1 整数类型	37
2.1.2 浮点数类型	38
2.1.3 布尔类型	40
2.1.4 字符类型	41
2.2 变量与常数	42
2.2.1 变量与常数的声明	42
2.2.2 变量与常数的命名规则	43
2.3 基本输入与输出功能	46
2.3.1 在屏幕上输出数据	46
2.3.2 从键盘输入数据	47
2.4 数据类型的转换	49
2.4.1 由小变大模式	49
2.4.2 由大变小模式	49
2.5 表达式与运算符	50
2.5.1 算术运算符	51
2.5.2 关系运算符	53
2.5.3 逻辑运算符	55
2.5.4 移位运算符	57
2.5.5 赋值运算符	58
2.5.6 运算符的优先级	60
2.6 高级应用练习实例	62
2.6.1 多重逻辑运算符的应用	62
2.6.2 位逻辑运算符的运算练习	62
2.6.3 自动类型转换与强制类型转换的比较	63
课后习题	64
第 3 章 流程控制	67
3.1 认识流程控制	68
3.2 条件选择语句与条件运算符	70
3.2.1 if 相关语句	70
3.2.2 if-else 相关语句	72
3.2.3 if-else-if 相关语句	74
3.2.4 嵌套 if 语句	76
3.2.5 switch 条件选择语句	78

3.2.6 条件运算符	81
3.3 计数循环与条件循环	82
3.3.1 for 循环	82
3.3.2 嵌套 for 循环	84
3.3.3 while 循环	85
3.3.4 do-while 循环	87
3.3.5 无限循环	88
3.4 控制跳转语句	88
3.4.1 break 语句	88
3.4.2 continue 语句	90
3.4.3 return 语句	92
3.4.4 for-each 的 for 循环	93
3.5 高级应用练习实例	96
3.5.1 使用条件选择语句进行考试成绩的评级	96
3.5.2 闰年的判断与应用	97
3.5.3 使用各种循环计算 1~50 的累加之和	98
课后习题	99
第 4 章 过程与函数	102
4.1 结构化与模块化的程序设计	102
4.2 声明并定义类方法	103
4.2.1 含参数行的类方法	104
4.2.2 含返回值的类方法	105
4.2.3 参数传递方式	106
4.3 类变量与变量的作用域	106
4.3.1 类变量	106
4.3.2 变量的作用域	107
4.4 高级应用练习实例	109
4.4.1 阶乘函数	109
4.4.2 斐波那契数列	111
4.4.3 汉诺塔问题	112
课后习题	115
第 5 章 数组结构	117
5.1 数组简介	118
5.1.1 声明数组的方法	119
5.1.2 指定数组元素的个数	121
5.1.3 数组的另一种声明方法	122
5.1.4 将指定值存入数组	122

5.2	多维数组	123
5.2.1	二维数组	124
5.2.2	三维数组	125
5.2.3	不规则数组	127
5.3	数组的应用与对象类	128
5.3.1	重新创建数组	128
5.3.2	复制数组的方式	129
5.3.3	对象数组	132
5.4	Arrays 类	133
5.4.1	fill 方法	134
5.4.2	equals	135
5.5	高级应用练习实例	136
5.5.1	矩阵的相加	136
5.5.2	冒泡排序法	137
5.5.3	彩票号码产生器	140
5.5.4	计算学生成绩分布并给出简易成绩分布示意图	141
5.5.5	Arrays 类中方法的调用	143
5.5.6	多项式相加	144
5.5.7	插入排序法	146
	课后习题	148
第 6 章	字符与字符串的声明与应用	151
6.1	字符的声明与使用	151
6.1.1	字符的表示法	152
6.1.2	Character 类的方法	152
6.2	字符串类	153
6.2.1	创建字符串	153
6.2.2	以字符数组构建法来创建字符串	156
6.3	String 类的方法	157
6.3.1	字符串的长度	158
6.3.2	字符串的查找	159
6.3.3	字符串替换	161
6.3.4	字符串的比较	162
6.3.5	字符串的转换	165
6.3.6	字符串的串接	166
6.3.7	提取字符串中的字符或子字符串	168
6.4	StringBuffer 类	169
6.4.1	创建 StringBuffer 类的对象	170
6.4.2	调用 StringBuffer 类的方法	170

6.5 高级应用练习实例.....	176
6.5.1 利用字符串数据进行加法运算.....	176
6.5.2 调用 endsWith()方法筛选出文件名.....	177
课后习题.....	178
第7章 面向对象程序设计的初探.....	180
7.1 面向对象的概念.....	180
7.1.1 消息.....	181
7.1.2 类.....	182
7.1.3 继承.....	183
7.2 封装与信息隐藏.....	183
7.3 类的命名规则和类的声明与定义.....	184
7.3.1 类的声明.....	185
7.3.2 类的成员变量.....	185
7.3.3 类的成员方法.....	186
7.3.4 类参数和自变量.....	187
7.4 类的构造函数.....	189
7.5 对象的创建与成员数据的使用.....	191
7.5.1 对象的创建.....	191
7.5.2 对象的赋值.....	192
7.5.3 对象的使用.....	192
7.5.4 修饰词与对象的搭配.....	194
7.6 对象的作用域与生命周期.....	196
7.6.1 对象的作用域.....	196
7.6.2 对象的生命周期.....	196
7.7 高级应用练习实例.....	197
7.7.1 计算圆面积的类.....	197
7.7.2 声明并定义 Birthday 类.....	198
7.7.3 二叉树的链表表示法.....	199
课后习题.....	202
第8章 继承与多态.....	204
8.1 认识继承关系.....	204
8.1.1 基类和派生类.....	205
8.1.2 单一继承.....	207
8.1.3 继承权限处理的原则.....	210
8.1.4 构造函数的调用顺序.....	215
8.1.5 类构造函数与继承关系.....	217
8.1.6 类成员的高级处理.....	218

8.2 多态	223
8.2.1 静态多态	223
8.2.2 动态多态	224
8.2.3 多态的实现	226
8.3 高级应用练习实例	228
8.3.1 编写计算图书销售金额的类	229
8.3.2 以继承方式声明并定义 Baseball 类	230
课后习题	231
第 9 章 抽象类、接口、程序包与嵌套类的作用	235
9.1 抽象类	235
9.1.1 抽象类的使用时机	236
9.1.2 声明、定义和使用抽象类	237
9.1.3 抽象类的实现——计算面积	239
9.1.4 使用抽象类存取子类	240
9.2 认识接口	242
9.2.1 接口的定义	242
9.2.2 声明、定义与使用自定义接口	243
9.2.3 使用接口变量创建对象	245
9.2.4 实现多重继承	246
9.2.5 声明子接口	248
9.3 大型程序的开发与应用——程序包的使用	249
9.3.1 程序分解的概念	249
9.3.2 程序包的需求	250
9.3.3 包装与导入程序包	250
9.3.4 导入程序包	252
9.4 类的嵌套结构	254
9.4.1 内部类与静态嵌套类	254
9.4.2 匿名类的介绍	256
9.5 高级应用练习实例	258
9.5.1 以抽象类来实现显示汽车数据的功能	259
9.5.2 用接口来实现多重继承	260
课后习题	261
第 10 章 Java 常用类	265
10.1 Math 类	265
10.1.1 Math 类的常数	265
10.1.2 随机数的方法	266
10.1.3 数学类的方法	267

10.2	Number 类	270
10.2.1	Number 类简介	270
10.2.2	Number 类的常用方法	271
10.2.3	字符串与数值转换	272
10.3	Vector 类	274
10.3.1	Vector 类简介	275
10.3.2	Vector 类的常用方法	275
10.4	高级应用练习实例	277
10.4.1	彩票幸运号码产生器	277
10.4.2	在数组集合加入不同的数据类型	278
10.4.3	矩阵相乘	279
10.4.4	稀疏矩阵	281
	课后习题	284
第 11 章	窗口环境与事件处理	286
11.1	初探 AWT 程序包	286
11.1.1	我的第一个窗口程序	287
11.1.2	Pack 方法	293
11.2	版面布局	293
11.2.1	流式版面布局	293
11.2.2	边框版面布局	296
11.2.3	网格版面布局	298
11.3	事件处理的实现	300
11.3.1	事件类	301
11.3.2	事件来源与监听器接口	303
11.4	低级事件类	304
11.4.1	ComponentEvent 类	305
11.4.2	InputEvent 类	305
11.4.3	WindowEvent 类	305
11.4.4	MouseEvent 类	308
11.4.5	KeyEvent 类	309
11.5	高级应用练习实例	311
	课后习题	312
第 12 章	Swing 程序包开发守则	314
12.1	Swing 程序包的简介	314
12.1.1	Swing 窗口的层级结构	316
12.1.2	Swing 相关组件的说明	316
12.2	调整 Swing 组件外观	320

12.3	JButton (按钮) 组件	324
12.4	JCheckBox (复选框) 组件	329
12.5	JRadioButton (单选按钮) 组件	332
12.6	JTextField (文本字段) 与 JTextArea (文本框) 组件	336
12.7	JList (列表框) 组件	340
12.8	创建页签	344
12.9	高级应用练习实例	345
12.9.1	盒式版面布局法	345
12.9.2	重叠版面布局法	347
	课后习题	349
第 13 章	绘图与多媒体功能开发	351
13.1	Java 的基本绘图程序包	351
13.1.1	draw 成员方法	353
13.1.2	画线	355
13.1.3	画矩形	356
13.1.4	画圆和画椭圆	358
13.1.5	窗口颜色	359
13.1.6	图像重新绘制功能	361
13.2	动画处理与声音播放	363
13.3	高级应用练习实例	366
	课后习题	368
第 14 章	例外处理	370
14.1	什么是例外处理	370
14.1.1	Error 类	371
14.1.2	Exception 类	372
14.2	认识例外处理	373
14.2.1	例外处理的语法说明	373
14.2.2	finally 的使用	375
14.2.3	例外处理的执行流程	376
14.3	抛出例外功能	376
14.3.1	使用 throw 抛出例外	376
14.3.2	使用 throws 抛出例外事件	378
14.4	调用方法处理例外	379
14.5	调用类处理例外	381
14.6	例外结构的介绍	382
14.6.1	多个 catch 程序区块	382
14.6.2	getMessage()	383

14.7 自定义例外处理的类.....	385
14.8 高级应用练习实例.....	386
课后习题	387
第 15 章 数据流与文件管理.....	389
15.1 Java 的基本输入输出控制.....	389
15.1.1 标准输出数据流.....	390
15.1.2 标准输入数据流.....	392
15.1.3 java.io 程序包	394
15.2 字符数据流	394
15.2.1 抽象基类——Reader 与 Writer	395
15.2.2 常用的字符数据流类	397
15.3 字节数据流	402
15.3.1 InputStream 类与 OutputStream 类	403
15.3.2 输入数据流类 (InputStream)	404
15.3.3 输出数据流类 (OutputStream)	406
15.3.4 其他字节数据流类	409
15.4 文件数据流	413
15.4.1 File 类.....	413
15.4.2 文件名过滤接口	418
15.4.3 文件 IO 数据流.....	419
15.5 关于缓冲区	422
15.5.1 字节数据流使用缓冲区	422
15.5.2 字符数据流使用缓冲区	425
15.6 高级应用练习实例.....	427
15.6.1 文件输入数据流——FileInputStream	428
15.6.2 文件输出数据流——FileOutputStream.....	428
课后习题	430
第 16 章 泛型与集合对象	432
16.1 泛型的基础概念.....	432
16.2 集合对象	435
16.2.1 Iterable 接口	435
16.2.2 Collection 接口	436
16.3 List 接口	436
16.3.1 LinkedList 类	437
16.3.2 ArrayList 类	439
16.4 Set 接口	441
16.4.1 HashSet 类.....	442

16.4.2	SortedSet 接口	443
16.4.3	TreeSet 类	444
16.5	Map 接口与 SortedMap 接口	445
16.5.1	HashMap 类	446
16.5.2	TreeMap 类	446
16.6	Lambda 表达式	448
	课后习题	450
第 17 章	深度剖析多线程	452
17.1	线程的概念	452
17.1.1	顺序执行	453
17.1.2	多任务处理	454
17.2	Java 的多任务处理	455
17.2.1	Timer 类与 TimerTask 类	455
17.2.2	多线程机制——Thread 类	460
17.2.3	多线程机制——Runnable 接口	464
17.3	管理线程	466
17.3.1	线程的生命周期	466
17.3.2	管理线程的方法	467
17.4	多线程高级处理	472
17.4.1	线程分组	472
17.4.2	数据同步操作的问题	474
17.5	高级应用练习实例	479
	课后习题	481
第 18 章	精通网络程序设计	483
18.1	认识网络应用程序	483
18.1.1	网络的基本概念	484
18.1.2	网络应用程序的必备程序包	484
18.1.3	IP 地址简介	485
18.2	InetAddress 类	485
18.2.1	InetAddress 类中的静态方法	487
18.2.2	InetAddress 类中的非静态方法	488
18.3	用 Socket 来建立通信	489
18.3.1	Java 的 Socket 接口	490
18.3.2	Socket 应用程序	490
18.3.3	服务器端与 Socket	491
18.3.4	客户端与 Socket	495
18.4	UDP 通信	497

18.4.1 DatagramSocket 类	497
18.4.2 DatagramPacket 类.....	498
18.5 URL 类	502
18.6 高级应用练习实例.....	506
18.6.1 查询网络域名所属的 IP 地址.....	506
18.6.2 使用 URL 读取文件内容.....	507
课后习题	508
附录 课后习题参考答案	510

第 1 章

计算思维与 Java 设计初步体验

计算机 (Computer) 堪称是 20 世纪以来人类最伟大的发明之一, 对于人类的影响更甚于工业革命所带来的冲击。计算机是一种具备数据处理与计算功能的电子设备。在 1946 年, 美国宾州大学教授埃克特与莫西利合作完成了人类第一台真空电子管计算机 ENIAC。而在 1945 年, 冯·诺依曼教授首先提出了计算机存储程序的运行方式与二进制的概念, 认为数据与程序可以存储在计算机的存储器再投入运行, 于是拉开了程序设计语言与程序设计蓬勃发展的序幕。自从人类发明计算机, 计算机就渗透到人类生活的各个领域。如图 1-1 所示的是计算机运用于工厂生产线与大楼自动化安保管的例子。

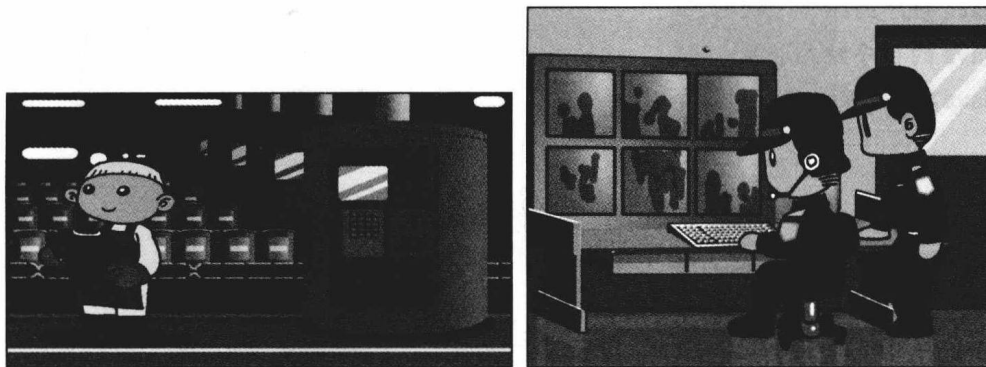


图 1-1

从程序设计语言的发展史来看, 其种类还真是不少, 如果包括实验、教学或科学研究中使用的程序设计语言, 那么可能有上百种之多, 不过每种程序设计语言都有其发展的背景及目的。例如 FORTRAN 语言是世界上第一个开发成功的高级程序设计语言, 另一个早期非常流行的高级程序设计语言是 BASIC 语言, 它不但易学易懂, 而且非常适合初学者了解程序设计语言的运行过程, 笔者算是最早一批“计算机普及要从娃娃抓起”的受益者, 在上初中的时候第一次接触计算机, 学习的程序设计语言就是 BASIC, 它的早期版本不是结构化的程序设计语言。早期的另一种语言 PASCAL 的主要目标是教导程序设计的原则, 笔者进入大学计算机系学习的第一种程序设计语言