



普通高等教育“十三五”规划教材



Java

面向对象程序设计

李恒杰 © 主编



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

Java 面向对象程序设计

李恒杰 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是编者多年教学经验的结晶,在全面介绍 Java 编程原理和基本概念的基础上,注重培养读者面向对象的思想及利用面向对象思想解决实际问题的能力。书中包含大量精心设计并调试通过的程序,方便读者参考学习。

在知识的传授上,以老兵带新兵的思路讲解知识点。本书分为上下两篇,上篇讲解 Java 编程基础,下篇讲解 Java 面向对象编程,通过课堂任务的形式强化学生编程能力。上篇共 7 章,主要内容包括 Java 简介、Java 开发环境、Java 跨平台特性、变量与表达式、分支结构、循环结构、数组、方法、字符串。下篇共 11 章,主要内容包括类和对象、面向对象特性、抽象类和接口异常处理、内存管理、集合框架、工具包、高级特性、文件与流、多线程。

本书可作为高等学校各专业 Java 程序设计课程的教材,也可以作为软件开发及相关领域的工程技术人员自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

Java 面向对象程序设计/李恒杰主编. —北京:科学出版社,2017

(普通高等教育“十三五”规划教材)

ISBN 978-7-03-052841-4

I. ①J… II. ①李… III. ①Java 语言-程序设计-教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 110723 号

责任编辑:赵丽欣 王 惠 / 责任校对:王万红
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

百善印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 6 月第一次印刷 印张:13 1/4

字数:295 000

定价:33.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈百善〉)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62134021

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

本书编委会

主 编 李恒杰

编 者 王书永 孙静伟 吴 青 司 凯 宋金香

前 言

本书的编写旨在提升大学生 IT 职业技能，能够胜任软件公司的软件开发岗位。本书的侧重点在于两个方面：第一是使学生扎实掌握基本概念，第二是使学生具备软件项目开发的能力，最终能够在 IT 领域实现自己的职业生涯发展目标。

本书的编写以软件企业项目开发为主线，将项目开发中涉及的知识点散落到开发过程中，打破以往以知识点为主、弱化项目开发的培养形式，重点培养学生的项目开发能力，提升项目开发水平，为企业输送优秀人才。

本书的编者都具有十年以上软件开发经验，亲身经历了近年来软件开发技术的变迁、软件行业的发展。本书的编者还具有多年的教学经验，能够准确把握知识的脉络，对 IT 教育有着深切的情怀，自称 IT “老兵”。“老兵”的精神需要传承，“老兵”将带领“新兵”一起去“打仗”，要把“新兵”打造成 IT “特种兵”，能打硬仗、打胜仗。

在本书的编写过程中，编者与多家上市软件公司的软件项目经理、高级开发人员进行多次交流，参考他们提出的很多建议后，组织各章内容和开发任务。书中的很多开发任务来自于企业开发项目中的真实案例。读者通过大量的编码练习，以及真实开发项目的 1:1 复制模式的学习，可以精通技术、熟悉业务、懂得团队协作、培养良好的职业素养。

本书以实践教学为指导思想，采用任务教学法，强调理论与实践相结合的学习方式。对于 Java 每个知识点的讲述，都辅以程序示例实现，并对示例中的代码作出详细的说明。学好软件开发并不难，但是没有捷径，最为有效的方法就是参考优秀的范例代码进行大量的代码编写，从量变达到质变。

本书具有以下特点：

(1) 本书的定位是 Java 入门教材，读者通过本书的学习可以掌握 Java 编程思想，并具有解决实际问题的能力。

(2) 本书注重基础知识的学习，讲解编程语言的实用性，为 Java 框架技术的学习打下牢固的基础。

(3) 本书体现了任务教学思想，每章中都设计了多个任务，多数任务是从实际软件开发项目中精心提炼出来的，使读者能够很好地实现从理论到实践的自然过渡。

(4) 每章都明确指出了内容框架和能力目标，让读者清楚本章知识点在软件开发中能够解决什么问题。

(5) 章节中的关键知识点都有编者多年开发经验的总结，与读者分享。

为方便教学，本书免费提供课件及源代码，需要者可以发邮件至 46230257@qq.com 索取。

尽管本书几经修改，但限于编者学识，书中疏漏和不妥之处在所难免，希望读者不吝赐教。

编 者

目 录

上篇 Java 编程基础

第 1 章 走进 Java	3
1.1 Java 语言简介	3
1.1.1 Java 故事	3
1.1.2 Java 编程环境	4
1.1.3 Java 编程工具	4
1.1.4 Java 技术应用	5
1.2 开发前的准备	6
1.2.1 下载和安装 JDK	6
1.2.2 配置 JDK 的环境变量	6
1.3 编写 HelloWorld 程序	10
1.4 Java 跨平台特性与 JVM	11
1.4.1 Java 跨平台	11
1.4.2 编译和解释	12
课后练习	12
第 2 章 变量与表达式	13
2.1 数据类型与变量	13
2.1.1 数据类型	13
2.1.2 变量声明	14
2.1.3 变量命名规则	14
2.2 表达式和运算符	15
2.2.1 表达式	15
2.2.2 运算符	15
2.3 数据类型转换	21
2.3.1 类型转换规则	21
2.3.2 表达式的数据类型	22
课后练习	22

第3章 分支结构	24
3.1 if 分支结构	24
3.1.1 三元表达式	26
3.1.2 嵌套的 if 语句	27
3.1.3 并列的 if 语句	28
3.2 switch 分支结构	30
课后练习	32
第4章 循环结构	33
4.1 while 循环结构	33
4.2 do-while 循环结构	35
4.3 for 循环结构	37
4.4 break 语句	39
4.5 continue 语句	40
4.6 多重循环	40
课后练习	42
第5章 数组	43
5.1 数组简介	43
5.2 数组的使用	44
5.2.1 数组声明	44
5.2.2 为数组元素分配内存空间	44
5.2.3 数组元素初始化	45
5.2.4 访问数组元素	45
5.3 Java 对数组的内存分配	46
5.4 数组的应用	47
5.5 二维数组	51
5.5.1 二维数组的声明	51
5.5.2 二维数组元素的内存分配	51
课后练习	52
第6章 方法	53
6.1 方法的声明	53
6.2 方法的调用	54
6.3 方法的返回值	56
6.4 方法的参数	58

6.5 变量的作用域和生命周期	59
课后练习	60
第 7 章 字符串	61
7.1 字符与字符串	61
7.1.1 字符串的声明	61
7.1.2 字符串的使用	62
7.2 字符串常用的 API	62
7.3 字符串与基本类型的转换	66
7.3.1 基本类型转换为 String 类型	66
7.3.2 String 类型转换成基本类型	67
课后练习	68

下篇 Java 面向对象编程

第 8 章 类和对象	71
8.1 对象与类的概念	71
8.2 类与对象的定义与使用	72
8.2.1 定义类	72
8.2.2 定义对象	73
8.2.3 使用对象	73
8.3 构造方法与对象初始化	76
8.4 析构方法与内存回收	78
8.5 静态成员	78
8.6 静态块	80
8.7 包	81
课后练习	82
第 9 章 面向对象特性	84
9.1 面向对象	84
9.1.1 三大特征	84
9.1.2 五大基本原则	85
9.2 封装	86
9.2.1 类成员的访问权限	86
9.2.2 getter/setter 访问器	88
9.2.3 类的访问权限	89

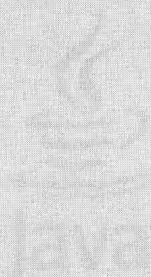
9.3 继承	90
9.3.1 继承的实现	90
9.3.2 Object 类	94
9.4 多态	95
9.4.1 方法重载	95
9.4.2 方法重写	97
9.4.3 final 类和 final 成员	98
课后练习	99
第 10 章 抽象类和接口	100
10.1 抽象类和抽象方法	100
10.1.1 抽象类和抽象方法的声明及应用	100
10.1.2 里氏替换原则	104
10.2 接口	105
10.2.1 定义接口	105
10.2.2 实现接口	106
课后练习	111
第 11 章 Java 异常处理	112
11.1 Java 异常处理机制	112
11.2 异常处理方式	113
11.2.1 try-catch-finally 结构	113
11.2.2 异常类的方法	117
11.2.3 抛出异常	117
11.2.4 自定义异常	119
课后练习	120
第 12 章 内存管理	121
12.1 Java 程序的内存分配	121
12.2 值传递与引用传递	125
12.3 Java 垃圾回收机制	127
12.4 Runtime 类的使用	128
12.5 字符串的内存分配	130
课后练习	133
第 13 章 集合框架 Collection	135
13.1 集合框架简介	135

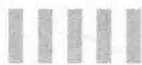
13.2 List 接口	136
13.2.1 ArrayList 类	136
13.2.2 泛型集合	138
13.2.3 LinkedList 类	139
13.2.4 Vector 类	140
13.3 Set 接口	141
13.4 Iterator 迭代器	143
课后练习	144
第 14 章 集合框架 Map	145
14.1 Map 接口	145
14.2 装箱和拆箱	149
14.3 集合框架总结	150
课后练习	151
第 15 章 工具包	152
15.1 日期类	152
15.1.1 java.util.Date 类	153
15.1.2 java.util.Calendar 类	153
15.2 格式化	155
15.2.1 日期格式化	155
15.2.2 数字格式化	156
15.3 Math 类	158
15.4 Arrays 工具类	159
15.5 Collections 工具类	160
15.6 比较器	161
15.6.1 Comparable 接口	163
15.6.2 Comparator 接口	164
课后练习	165
第 16 章 高级特性	166
16.1 迭代循环	166
16.2 静态导入	167
16.3 注解	168
16.4 枚举类型	170
16.5 方法可变参数	170

课后练习	171
第 17 章 文件与流	172
17.1 文件与流概述	172
17.2 File 类	174
17.3 字节流	176
17.3.1 字节输入流	176
17.3.2 字节输出流	178
17.4 字符流	181
17.4.1 字符输入流	181
17.4.2 字符输出流	181
17.5 字节流转换为字符流	182
17.6 序列化与反序列化	183
课后练习	184
第 18 章 多线程	185
18.1 进程与线程	185
18.2 线程的生命周期	186
18.3 创建线程	187
18.3.1 通过 Thread 类创建线程	187
18.3.2 通过 Runnable 接口实现线程	189
18.4 守护线程	190
18.5 线程同步	191
18.6 线程间通信	196
课后练习	199
参考文献	200

上篇

Java 编程基础





本章内容

1. 搭建 Java 开发环境;
2. 了解 Java 虚拟机。



能力目标

1. 了解 Java 技术内容;
2. 会编写 HelloWorld 程序。

Java 是一门面向对象编程语言, 不仅吸收了 C++ 语言的各种优点, 还摒弃了 C++ 中难以理解的多继承、指针等概念, 因此 Java 语言具有功能强大和简单易用两个特征。Java 语言作为静态面向对象编程语言的代表, 极好地实现了面向对象理论, 允许程序员以优雅的思维方式进行复杂的编程。

Java 具有简单性、面向对象、分布式、稳健性、安全性、平台独立与可移植性、多线程、动态性等特点。Java 可以编写桌面应用程序、Web 应用程序、分布式系统和嵌入式系统应用程序等。

1.1 Java 语言简介

1.1.1 Java 故事

Java 是 Sun 公司的产品, 从 1996 年发布 JDK 1.0 以来, 经过多年的发展陆续发布了 JDK 1.1、JDK 1.2、JDK 1.3、JDK 1.4、JDK 1.5 版本。2009 年, 甲骨文 (Oracle) 公司宣布收购 Sun, 甲骨文公司又陆续发布了 JDK 6.0、JDK 7.0, 2014 年发布了 JDK 8.0 版本。

Java 是一个小岛产的咖啡的名字, 味道独特。Sun 公司使用 Java 这个名称, 寓意做 Java 程序就像享受咖啡一样, 享受生活。如图 1.1 所示, 用一杯热腾腾的咖啡作为 Java 的标志。

James Gosling (詹姆斯·高斯林) 出生于加拿大, 是一位计算机编程天才。在卡内基·梅隆大学攻读计算机博士学位时, 他编写了多处理器版本的 UNIX 操作系统, 是 Java 编程语言的创始人, 被称为 Java 之父,



图 1.1 Java 标志

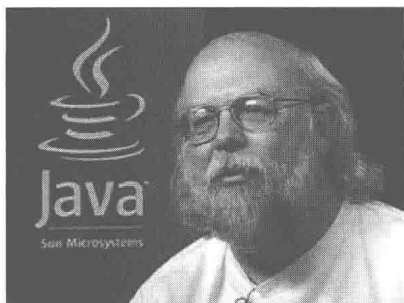


图 1.2 詹姆斯·高斯林

如图 1.2 所示。

1.1.2 Java 编程环境

1. Java 开发包

JDK (Java Development Kit) 称为 Java 开发包，是一个编写 Java 应用程序的开发环境。JDK 是整个 Java 的核心，包括 Java 运行环境 (Java Runtime Environment)、一些 Java 工具和 Java 的核心类库 (Java API)。可以把 Java API 类库中的 Java SE API 子集和 Java 虚拟机这两部分统

称为 JRE (Java Runtime Environment)，JRE 是支持 Java 程序运行的标准环境。

2. Java 运行环境

JRE 是运行环境，JDK 是开发环境，图 1.3 所示为 JDK 结构图。因此编写 Java 程序时需要 JDK，而运行 Java 程序时就需要 JRE。而 JDK 中已经包含了 JRE，因此只要安装了 JDK，就可以编辑 Java 程序，也可以正常运行 Java 程序。

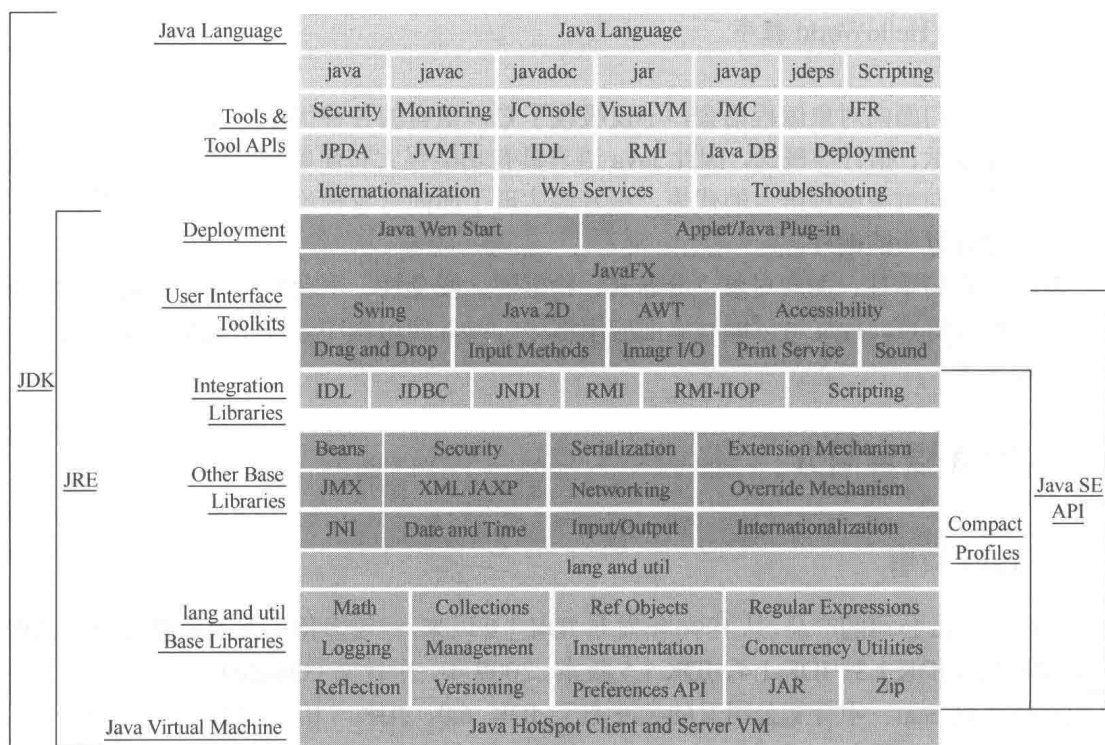


图 1.3 JDK 结构图

1.1.3 Java 编程工具

Java 编程工具有很多，这里只列出几种典型工具。

- Eclipse: 开放源代码的、基于 Java 的可扩展开发平台。

- NetBeans: 开放源代码的 Java 集成开发环境, 适用于各种客户机和 Web 应用。
- IntelliJ IDEA: Java 集成开发环境, 在代码自动提示、代码分析等方面具有很好的功能。
- MyEclipse: 由 Genuitec 公司开发的一款商业化软件, 是应用比较广泛的 Java 应用程序集成开发环境。
- EditPlus: 小巧但功能强大的文字编辑器, 正确配置 Java 的编译器 Javac 和解释器后, 可直接使用 EditPlus 编译、执行 Java 程序。

1.1.4 Java 技术应用

1. Android 应用

许多 Android 应用是用 Java 开发的。虽然 Android 运用了不同的 JVM 及不同的封装方式, 但是代码还是用 Java 语言所编写。相当一部分的手机支持 Java 游戏, 这就使很多非编程人员也认识了 Java。

2. 在金融业应用的服务器程序

Java 在金融服务业的应用非常广泛, 因为相对而言, Java 较安全。很多第三方交易系统、银行、金融机构选择用 Java 开发, 一些大型跨国投资银行用 Java 来编写电子交易系统、结算和确认系统、数据处理项目及其他项目。大多数情况下, Java 被用在服务器端开发, 很少用于前端, 它们通常是从一个服务器(上一级)接收数据, 处理后发向另一个处理系统(下一级处理)。

3. 网站

Java 在电子商务及网站开发领域占有一席之地。开发人员可以运用许多不同的框架来创建 Web 项目、Spring MVC、Struts 2.0 及 Frameworks, 即使是简单的 Java Servlet、JSP 和以 Struts 为基础的网站在政府项目中也经常被用到。例如, 医疗救护、保险、教育、国防及其他的不同部门网站大多以 Java 为基础来开发。

4. 嵌入式领域

Java 在嵌入式领域发展空间很大。在嵌入式系统平台上, 只需 130KB 的空间就能够使用 Java 技术(在智能卡或者传感器上)。

5. 大数据技术

Java 技术在大数据处理领域应用广泛。例如, Hadoop 是一个由美国 Apache 基金会所开发的分布式系统基础架构, 它以一种可靠、高效、可伸缩的方式进行大数据处理。Hadoop 主要是基于 Java 进行开发的。

6. 高频交易的空间

Java 平台提高了高频交易的特性和即时编译, 同时也能够像 C++ 一样传递数据。正因如此, Java 成为程序员编写交易平台的语言, 可以避开安全性、可移植性和可维护性等问题。

7. 科学应用

Java 在科学应用方面是很好的选择, 包括自然语言处理, 最主要的原因是 Java 相比其他语言, 其安全性、便携性、可维护性及并发性更好。

1.2 开发前的准备

1.2.1 下载和安装 JDK

JDK 是 Oracle 公司提供的用于开发 Java 应用程序的标准开发工具包。一台计算机要想运行 Java 程序, 必须安装 JDK。JDK 中包含 JRE, JRE 是 Java 运行时环境。JRE 中包含了 JVM (Java Virtual Machine, Java 虚拟机) 和 JCL (Java Class Library, Java 类库)。

在开发 Java 应用程序前, 首先要确保计算机上安装有 JDK, JDK 可以从 Oracle 公司的网站上 (<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>) 获取。由于 Java 是跨平台的, 因此要选择相应平台下的 JDK 进行下载。本书以 Windows 平台为例进行讲解, 因此需要下载 Windows 平台下的 JDK。图 1.4 所示为 Oracle 公司的 JDK 下载网页。



图 1.4 Oracle 公司 JDK 下载网页

从官方下载 JDK 后进行安装, 默认安装到 C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_121 目录下, 如图 1.5 所示。JDK 包含两个重要目录, 即 bin 目录和 lib 目录, bin 目录中存放 JDK 的命令, lib 目录存放系统类库。

1.2.2 配置 JDK 的环境变量

安装 JDK 后, 要进行环境变量配置, 环境变量需要配置 3 个属性, 如表 1.1 所示。