



清华大学计算机基础教育课程系列教材

Java 语言与面向对象程序设计 题解及实验指导

印 旻 编著
王行言 审校



清华大学出版社



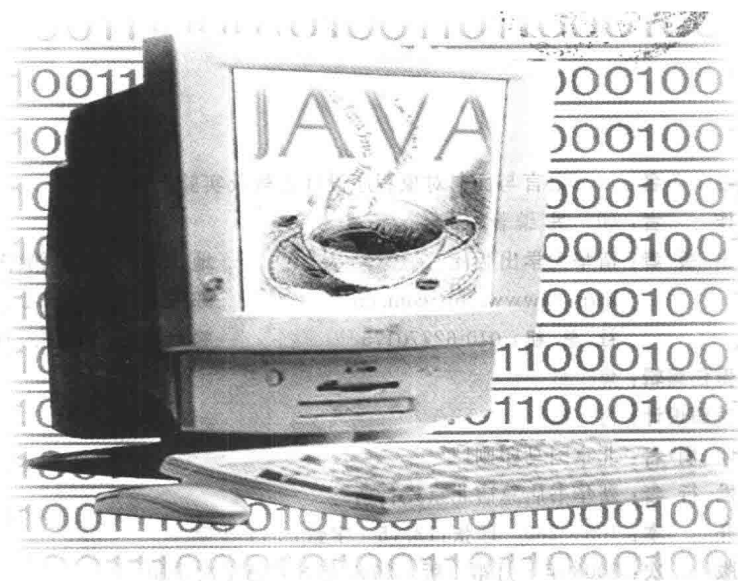
清华大学计算机基础教育课程系列教材

内容简介

Java语言与面向对象程序设计 题解及实验指导

印 旻 编著

王行言 审校



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书是《Java 语言与面向对象程序设计》一书的配套教材。全书分为“习题解答与补充习题”和“实验指导”两部分。在“习题解答与补充习题”部分,给出了《Java 语言与面向对象程序设计》一书中绝大部分习题的详细答案,包括代码、图、表、文字解释等,对某些习题还给出了一个以上的答案;在习题解答之后增加了少量不附答案的补充习题,以方便读者参考。在“实验指导”部分,给出了 14 个精心设计的实验,分别与《Java 语言与面向对象程序设计》中的各章相对应。配书盘中附有所有程序的源代码、编译后生成的字节码或相应的 HTML 文件。

本书层次清晰、实用性强,可作为高校 Java 语言程序设计课程的辅导用书,也可供编程爱好者参考使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: Java 语言与面向对象程序设计题解及实验指导

作 者: 印 旻 编著

出 版 者: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

客 户 服 务: 010-62776969

责任编辑: 焦 虹

封面设计: 肖 红

印 刷 者: 北京国马印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 13.75 字数: 314 千字

版 次: 2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-89494-135-2

印 数: 1~5000

定 价: 26.00 元(附光盘 1 张)

序

计算机科学技术的发展不仅极大地促进了整个科学技术的发展,而且明显地加快了经济信息化和社会信息化的进程。因此,计算机教育在各国备受重视,计算机知识与能力已成为 21 世纪人才素质的基本要素之一。

清华大学自 1990 年开始将计算机教学纳入基础课的范畴,作为校重点课程进行建设和管理,并按照“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次的课程体系组织教学。

第一层次“计算机文化基础”的教学目的是培养学生掌握在未来信息化社会里更好地学习、工作和生活所必须具备的计算机基础知识和基本操作技能,并进行计算机文化道德规范教育。

第二层次“计算机技术基础”是讲授计算机软硬件的基础知识、基本技术与方法,从而为学生进一步学习计算机的后续课程,并利用计算机解决本专业及相关领域中的问题打下必要的基础。

第三层次“计算机应用基础”则是讲解计算机应用中带有基础性、普遍性的知识,讲解计算机应用与开发中的基本技术、工具与环境。

以上述课程体系为依据,设计了计算机基础教育系列课程。随着计算机技术的飞速发展,计算机教学的内容与方法也在不断更新。近几年来,清华大学不断丰富和完善教学内容,在有关课程中先后引入了面向对象技术、多媒体技术、Internet 与互联网技术等。与此同时,在教材与 CAI 课件建设、网络化的教学环境建设等方面也正在大力开展工作,并积极探索适应 21 世纪人才培养的教学模式。

为进一步加强计算机基础教学工作,适应高校正在开展的课程体系与教学内容的改革,及时反映清华大学计算机基础教学的成果,加强与兄弟院校的交流,清华大学在原有工作的基础上,重新规划了“清华大学计算机基础教育课程系列教材”。

该系列教材有如下几个特色:

1. 自成体系 该系列教材覆盖了计算机基础教学三个层次的教学内容。其中既包括所有大学生都必须掌握的计算机文化基础,也包括适用于各专业的软、硬件基础知识;既包括基本概念、方法与规范,也包括计算机应用开发的工具与环境。

2. 内容先进 该系列教材注重将计算机技术的最新发展适当地引入教学中来,保持了教学内容的先进性。例如,系列教材中包括了面向对象与可视化编程、多媒体技术与应用、Internet 与互联网技术、大型数据库技术等。

3. 适应面广 该系列教材照顾了理、工、文等各种类型专业的教学要求。

4. 立体配套 为适应教学模式、教学方法和手段的改革,该系列教材中多数都配有习题集和实验指导、多媒体电子教案,有的还配有 CAI 课件以及相应的网络教学资源。

本系列教材源于清华大学计算机基础教育的教学实践,凝聚了工作在第一线的任课教师的教学经验与科研成果。我希望本系列教材不断完善,不断更新,为我国高校计算机基础教育做出新的贡献。



1999 年 12 月

注: 周远清, 现任教育部副部长, 原清华大学副校长、计算机专业教授。

前言

实践是学习计算机语言时极为重要、不可或缺的一环,脱离实践来学习计算机语言无异于纸上谈兵,不可能有任何实际的成效。习题和实验为学习计算机语言提供了宝贵的实践机会,是每一位学习者必须重视的。有鉴于此,笔者编写了本书,希望对学习 Java 与面向对象程序设计的读者能够有所帮助。

本书是清华大学出版社出版的《Java 语言与面向对象程序设计》一书的配套习题解答和实验指导书。全书分为“习题解答与补充习题”和“实验指导”两部分。“习题解答与补充习题”部分给出了《Java 语言与面向对象程序设计》一书中所附的绝大部分习题的详细解答,包括代码、图、表、文字解释等,其中对某些习题还给出了多个解答。需要强调的是:编程习题的解答不是一成不变的,只有通过上机调试验证的解答才是真正正确的解答。笔者敦促每位读者上机运行自己的解答,鼓励读者将自己的解答与书中给出的解答进行比较,并根据自己的理解和需要修改书中给出的解答。同时为了给读者提供更多的练习机会,在每一章的习题解答之后又增设了若干未给出答案的补充练习,以便针对该内容进行更进一步的强化和深入训练。“实验指导”部分共给出了 14 个主题实验,每个实验大约需 2~4 学时,教师在指导实验时也可根据实际情况对实验内容进行剪裁。其中实验 1、实验 2 是其他所有实验乃至所有上机练习活动的基础,希望读者能够按图索骥,及早掌握编写、调试和运行 Java 程序的基本技巧,并在不懈的实践和练习中积累经验,强化编程能力,为将来具体应用打下一个坚实的基础。

全书的习题、练习和实验的编排都本着循序渐进、由浅入深的原则,基本覆盖了 Java 程序设计的主要方面。书中的全部代码都通过了实际上机测试。为了方便读者使用,将代码附在随书的光盘中供读者参考。最后,希望每位读者都能够体会到练习和实验本身都只是手段而不是目的,从而能够不仅仅满足于解答习题或是完成实验本身,而是能够进一步去思考每一道练习题、每一个实验背后的具体程序设计概念和编程技术,进一步思考如何应用这些概念和技术,进而根据自己实际应用的需要改进它们。如果本书能够帮助读者完成这样一种自主性的实践,作者非常值得欣慰了。

由于水平所限,书中的疏漏和错误在所难免,诚恳地欢迎各位专家、同行和广大读者批评指正。

作者

2003 年 7 月

目 录

第 1 部分 习题解答与补充习题	1
第 1 章 面向对象软件开发概述	1
1.1 习题解答	1
1.2 补充习题	2
第 2 章 Java 概述	3
2.1 习题解答	3
2.2 补充习题	5
第 3 章 Java 语言基础	6
3.1 习题解答	6
3.2 补充习题.....	18
第 4 章 抽象、封装与类	23
4.1 习题解答.....	23
4.2 补充习题.....	34
第 5 章 继承与多态	36
5.1 习题解答.....	36
5.2 补充习题.....	69
第 6 章 工具类与算法	71
6.1 习题解答.....	71
6.2 补充习题	110
第 7 章 图形用户界面的设计与实现	117
7.1 习题解答	117
7.2 补充习题	149
第 8 章 Java 高级编程	153
8.1 习题解答	153
8.2 补充习题	174
第 2 部分 实验指导	185
实验 1 Java 开发环境 J2SE	185
实验 2 简单 Java 程序设计(1)	189
实验 3 简单 Java 程序设计(2)	195

实验 4	类与对象	196
实验 5	继承与多态	198
实验 6	数组、向量与字符串	200
实验 7	递归	201
实验 8	排序与查找	202
实验 9	堆栈、队列与链表	203
实验 10	图形用户界面编程(1)	205
实验 11	图形用户界面编程(2)	206
实验 12	异常、多线程与 Swing	207
实验 13	输入输出与文件处理	208
实验 14	网络编程	209
附录	配书盘使用说明	210

第 1 部分 习题解答与补充习题

第 1 章

面向对象软件开发概述

1.1 习题解答

1-1 简述面向过程问题求解和面向对象问题求解的异同。试列举出面向对象和面向过程的编程语言各两种。

解：面向过程问题求解利用计算机能够理解的离散逻辑来描述和表达所求解的问题本身以及具体问题解决的过程，它的核心是算法和数据结构。面向对象的问题求解则利用符合人们日常思维习惯的方式去模拟所求解的问题，模拟它的构成、特征和各种动态行为，从而得到问题的解答。它的核心是类、对象和设计模式。

常见的面向过程的编程语言有 BASIC, FORTRAN, Pascal, C 等。常见的面向对象的编程语言有 Smalltalk-80, Object Pascal, C++, Java 等。

1-2 简述对象、类和实体及它们之间的相互关系。尝试从日常接触到的人或物中抽象出对象的概念。

解：实体是现实世界中的物理存在，对象是计算机系统对现实实体的映射和体现，类是所有对应同类型实体的对象的抽象和公共特征、行为的集合。

例如“汽车”是类，“一辆苹果绿色的甲壳虫车”就是类的一个实例对象。

1-3 对象有哪些属性？什么是状态？什么是行为？二者之间有何关系？设有对象“学生”，试为这个对象设计状态与行为。

解：对象的属性包括静态属性和动态属性。其中静态属性表示对象的状态，也称为对象的域；动态属性表示对象的操作，也称为对象的行为或方法。行为将包含对象内部信息的状态封装在对象内部并提供对象内部信息与对象外部交互的安全控制和接口。

“学生”对象的状态可以有：学号、姓名、性别、年龄、班级等，行为可以有“修改学号”、“调换班级”、“打印学生基本信息”等。

1-4 对象之间有哪三种关系？对象“班级”与对象“学生”是什么关系？对象“学生”

与对象“大学生”是什么关系？

解：对象间的三种基本关系是“包含”、“继承”和“关联”。对象“班级”与对象“学生”是关联关系，对象“大学生”与对象“学生”之间是继承关系。

1-5 有人说“大学”和“清华大学”之间是继承的关系。这种说法是否正确？为什么？

解：这种说法是错误的。“清华大学”不是类，而是类的一个对象，是“大学”类的实例对象。它们之间没有继承关系。

1-6 面向对象的软件开发包括哪些过程？OOA 模型包括哪 5 个层次？OOD 模型在 OOA 模型的基础上引入了哪些工作？

解：面向对象的软件开发主要包括面向对象的分析(OOA)、面向对象的设计(OOD)、面向对象的实现(OOP)以及后期的测试、维护等过程。OOA 模型包括“对象-类层”、“静态属性层”、“服务层”、“结构层”和“主题层”5 个层次。OOD 模型在 OOA 模型的基础上加以扩展，引入了界面管理、任务管理和数据管理三部分内容。

1-7 面向对象程序设计方法有哪些优点？

解：可重用性、可扩展性和可管理性是面向对象程序设计的三大主要优点。

1.2 补充习题

1-8 面向对象设计的主要指导思想是什么？

1-9 为什么面向对象的方法有利于实现高层次的信息隐藏？

1-10 举出现实世界中类、对象、类的继承、包含、关联的实例。

1-11 设有“部门”、“经理”、“秘书”、“雇员”4 个类，试为它们各自设计域与行为，并指出它们之间的关系。

1-12 试利用面向对象的思想和方法设计一个 ATM 自动提款机系统。系统中需要哪些类？它们有哪些属性？它们之间的关系如何？

第 2 章

Java 概述

2.1 习题解答

2-1 略。

2-2 编写一个 Java Application, 利用 JDK 软件包中的工具编译并运行这个程序, 在屏幕上输出“Welcome to Java World!”。

解: 源程序 MyJavaExcerciseApplication. java

```
import java.io.*;
public class MyJavaExcerciseApplication
{
    public static void main(String args[])
    {
        System.out.println("Welcome to Java World!");
    } // end of main method
} // end of class
```

编译命令 javac MyJavaExcerciseApplication. java

运行命令 java MyJavaExcerciseApplication

2-3 编写一个 Java Applet, 使之能够在浏览器中显示“Welcome to Java Applet World!”的字符串信息。

解: 源程序 MyJavaExcerciseApplet. java

```
import java.awt.Graphics;
import java.applet.Applet;
public class MyJavaExcerciseApplet extends Applet
{
    public void paint(Graphics g)
    {
        g.drawString("Welcome to Java Applet World!", 10, 20);
    } //end of paint method
} //end of class
```

2-4 编写一个 HTML 文件, 将 2-3 题中生成的 Applet 字节码嵌入其中, 并用 WWW 浏览器观看这个 HTML 文件规定的 Web 页面。

解：源程序 MyAppletInclude.html

```
<HTML>
<BODY>
<APPLET CODE = "MyJavaExcerciseApplet.class" HEIGHT = 200 WIDTH = 300>
</APPLET>
</BODY>
</HTML>
```

2-5 参考教材中的例 2-5,编写一个 Applet,其中包括一个标签对象 myLabel,利用这个标签对象输出信息“Java 是面向对象的语言”。

解：源程序 AppletLabelOutput.java

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
public class AppletLabelOutput extends Applet
{
    Label myLabel;

    public void init()
    {
        myLabel = new Label("Java 是面向对象的语言");
        add(myLabel);
    }
}
// end of class
```

2-6 参考教材中的例 2-9,编写一个 Application,接收用户输入的一行字符串,并重复输出三行。

解：源程序 ApplicationInOut.java

```
import java.io.*;

public class ApplicationInOut
{
    public static void main(String args[])
    {
        String s = "";

        System.out.print("please enter a string:");
        try
        {
            BufferedReader in = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
            s = in.readLine();
        } catch (IOException e) { }
        System.out.println("You've entered string: " + s);
    }
}
```

```
        System.out.println(s);  
        System.out.println(s);  
        System.out.println(s);  
    }  
}
```

2-7 Java 语言有哪些主要特点?

解: Java 语言的主要特点是:平台无关性、面向对象性、安全稳定性,以及支持多线程,简单易学。

2.2 补充习题

2-8 什么是字节码编译器?什么是即时编译(just-in-time)?

2-9 试述 Java 程序的基本组成结构。类名与保存类的源程序文件名、字节码文件名之间有什么关系?一个 Java 源程序编译后可以产生几个字节码文件?

2-10 试辨析下面几组概念、名词的异同:

- (1) 硬件、软件;
- (2) 系统软件、应用软件;
- (3) 编译器、解释器;
- (4) 编译、运行;
- (5) 机器语言、高级语言;
- (6) Internet, WWW;
- (7) HTTP, HTML;
- (8) 源代码、目标代码、字节码;
- (9) Application, Applet。

第 3 章

Java 语言基础

3.1 习题解答

3-1 简述 Java 程序的构成。如何判断主类？下面的程序有几处错误？如何改正？这个程序的源代码应该保存成什么名字的文件？

```
public class MyJavaClass
{
    public static void main(string[] args)
    {
        System.out.println("Am I wrong?");
    }
    System.out.println("程序结束。");
}
```

解：Java 程序是由一个或多个类定义组成的，其中必须且只能有一个主类。Java Application 程序的主类是包含 main() 方法的类，Java Applet 程序的主类是系统类 Applet 的派生子类。主类的类名就是这个 Java 源程序的文件名。例如题目源代码只定义了一个类 MyJavaClass，这个类就是主类，所以这个程序的源代码应该保存为 MyJavaClass.java。这段源代码的错误在于将语句独立地置于任何类定义之外。正确的写法应为：

```
public class MyJavaClass
{
    public static void main(string[] args)
    {
        System.out.println("Am I wrong?");
        System.out.println("程序结束。");
    }
}
```

3-2 Java 有哪些基本数据类型？写出 int 型所能表达的最大、最小数据。

解：Java 的基本数据类型包括：布尔型、字节型、字符型、短整型、整型、长整型、浮点型、双精度型。

int 型所能表达的最大数据为 2147483647，最小数据为 -2147483648。

3-3 Java 的字符采用何种编码方案? 有何特点? 写出五个常见的转义符。

解: Java 的字符采用 Unicode 编码方案,其特点是包含的信息量大,东西方字符都可以用一个 Unicode 字符表达,不会出现 ASCII 编码用一个字符表示西方字母字符,用两个字符表示东方象形字符的不统一的情况。

常见的转义符有: '\b' 为退格, '\n' 为换行, '\r' 为回车, '\"' 为双引号, '\\' 为反斜线。

3-4 Java 对标识符命名有什么规定,下面这些标识符哪些是对的? 哪些是错的? 错在哪里?

(1) MyGame (2) _isHers (3) 2JavaProgram (4) Java-Visual-Machine (5) _ \$ abc

解: Java 的标识符可以由字母、数字、下划线和美元符号组成,且必须以字母、下划线或美元符号开头。

题目中(1)、(2)、(5)为正确标识符;(3)使用数字开头,(4)包括短横线;所以(3)、(4)是错误的。

3-5 什么是常量? 什么是变量? 字符变量与字符串常量有何不同?

解: 常量的数值或数据一经建立,在程序的整个运行过程中都不会改变。变量的数值或数据在程序的运行过程中可以改变。下面的语句定义了一个字符变量:

```
char ch = 'a';
```

变量 ch 的初始数值为 'a', 如果执行了下面的赋值语句:

```
ch = 'b';
```

则 ch 的数值改变为 'b'。

字符串常量是用双引号括起的字符串,例如 "a"。

3-6 什么是强制类型转换? 在什么情况下需要用到强制类型转换?

解: 将占用内存较多的数据类型转换成占用内存较少的数据类型时,需要使用显式的类型转换说明,其格式为:

(数据类型)变量名或表达式

即称为强制类型转换。

3-7 Java 有哪些算术运算符、关系运算符、逻辑运算符、位运算符和赋值运算符? 试列举单目和三目运算符。

解: (1) Java 的算术运算符有:

- 双目运算符 +、-、*、/、%
- 单目运算符 ++、--、-。

(2) 关系运算符有 ==、!=、>、<、>=、<=。

(3) 逻辑运算符有 &、|、!、^、&&、||。

(4) 位运算符有 ~、>>、<<、>>>。

(5) 赋值运算符有 +=、-=、*=、/=、%=、&=、|=、^=、<<=、>>=、<<<=。

(6) 三目运算符有 ? :。

3-8 写出下面表达式的运算结果,设 a=3, b=-5, f=true。

(1) --a % b++ (2) (a>=1 && a<=12 ? a : b)

(3) $f^{(a > b)}$ (4) $(--a) \ll a$

解: (1) $--a \% b++ = 2$ 。

(2) $(a \geq 1 \ \&\& \ a \leq 12 ? a : b) = 3$ 。

(3) $f^{(a > b)} = \text{false}$ 。

(4) $(--a) \ll a = 8$ 。

源程序 public class ch2_e3_8

```
{
    public static void main(String args[])
    {
        int a=3,b=-5;
        boolean f = true;

        System.out.println("-- a % b++ = "+(--a % b++));
        a=3;b=-5;    //为什么要有这一行,去掉后运行结果如何?为什么?
        System.out.println("(a>=1 && a<=12 ? a : b) = "+(a>=1 && a<=12 ? a : b));
        System.out.println("f ^ (a > b) = "+(f ^ (a > b)));
        System.out.println("(--a)<<a = "+((--a)<<a));
    }
}
```

3-9 编写一个字符界面的 Java Application 程序,接受用户输入的一个浮点数,把它的整数部分和小数部分分别输出。

解: 源程序 ch3_e3_9.java

```
import java.io.*;

public class ch3_e3_9
{
    public static void main(String args[])
    {
        String s;
        double d;
        int i;
        boolean b = false;

        do{
            try {
                System.out.println("请输入一个浮点数:");
                BufferedReader br =
                    new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
                s = br.readLine(); //以字符串方式读入
                i = s.indexOf('.'); //找到小数点的位置
                d = Double.parseDouble(s); //将字符串转换成浮点数
            }
        }
    }
}
```



```

System.out.println(d + " 整数部分为:" + (long)d);
if( i == -1 )      //若没有小数点,则没有小数部分
    System.out.println(d + " 小数部分为: 0.0");
else              //若有小数点,则截取小数点后的字符串合成浮点数
    System.out.println(d + " 小数部分为:"
        + Double.parseDouble(
            ((s.charAt(0) == '-' ? "-" : ""))
            + "0." + s.substring(i+1,s.length())));
    b = false;
}
catch(NumberFormatException nfe)
{
    System.out.println("输入浮点格式有误。\\n");
    b = true;
}
catch(IOException ioe)
{
    b = false;
}
}while(b);          //浮点格式错误时重新输入
} // end of main

} // end of class

```

3-10 编写一个字符界面的 Java Application 程序,接受用户输入的 10 个整数,比较并输出其中的最大值和最小值。

解: 源程序 ch3_e3_10.java

```

import java.io.*;

public class ch3_e3_10
{
    public static void main(String args[])
    {
        int max=0, min=0, value=0;
        for (int i=1; i<=10; i++)
        {
            try{
                System.out.println("输入第" + i + "个整数:");
                BufferedReader br =
                    new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
                String s = br.readLine();
                value = Integer.parseInt(s);
                if(i==1)
                {

```