

21世纪大学计算机系列教材

Java

大学实用教程学习指导 (第2版)

张跃平 耿祥义 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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



21世纪大学计算机系列教材

Java

大学实用教程学习指导

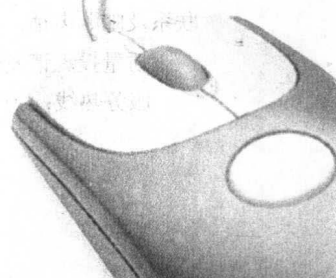
(第2版)

张跃平 耿祥义 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



内 容 简 介

本书是《Java 大学实用教程（第2版）》的配套学习指导。除了按照主教材的章节配备实验指导外，还增加了一个综合实验——扫雷游戏。

每章的实验指导由实验内容和知识扩展两部分内容组成，学生可按照实验的要求上机编写程序。每个实验都提供了程序模板，学生完成实验后需填写实验报告。知识扩展是对实验内容的一个补充，结合实例讲解主教材未能涉及到的一些知识或已学知识的深入讨论。综合实验的目的是为了综合运用所学知识设计一个完整的软件。

本书适合作为高等院校面向对象程序设计（Java）相关课程的学习参考书，也可供自学者参考。

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 大学实用教程学习指导/ 张跃平，耿祥义编著.—2版.—北京：电子工业出版社，2008.5
（21世纪大学计算机系列教材）
ISBN 978-7-121-06256-8

I. J… II. ①张…②耿… III. JAVA 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 038705 号

策划编辑：章海涛

责任编辑：章海涛

印 刷：北京季蜂印刷有限公司

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：13.25 字数：330 千字

印 次：2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：20.00 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 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

总 序

进入 21 世纪, 信息社会发展的脚步越来越快, 对人才的需求也呈现出新的变化趋势。计算机与外语成为新世纪高素质人才必须熟练掌握的工具。大学计算机公共课程也面临新的机遇和挑战, 首先是来自社会和就业市场对人才“知识—能力—素质”要求的挑战; 其次是计算机和相关领域技术及应用快速发展带来的冲击; 最后是普及计算机教育后要求高等计算机教育在教学的“难度—深度—强度”三维同步提高。在这样的大背景下, 大学计算机公共课程在“基础—技术—应用”方面呈现出层次性、通用性和专业需求多样化的特点。我们一直追踪、关注一线教师和专家的卓有成效的课程和教材改革与发展研究, 适时推出了“21 世纪大学计算机系列教材”。

该系列教材在知识结构方面力求覆盖“计算机系统与平台、程序设计与算法、数据分析与信息处理、信息系统开发”四个领域, 内容强调“概念性基础、技术与方法基础、应用技能”三个层次, 第一批教材涉及“大学计算机基础”、“程序设计与算法”、“计算机硬件技术基础”(或“计算机组成与接口技术”)、“数据库技术与应用”、“多媒体技术”和“网络技术与应用”等六门核心课程。同时, 我们也在挖掘其他通用的应用课程教材, 并将陆续推出。我们特别注意到, 高校工科电类专业、理科和工科非电类专业、经管类专业和文史类专业有各自不同的特点, 可以采用“1+X”的课程解决方案, “1”指第一门计算机课程“大学计算机基础”, “X”指适合不同学校和专业特点的其他课程及其组合, 我们的系列教材为此提供了选择的灵活性。

“21 世纪大学计算机系列教材”立足体系创新、知识创新、教学设计和教学模式创新, 全面考虑读者的需求, 努力提升教材的可读性和可用性, 为教学提供尽可能完善的服务。如提供同步的“习题与实验指导”, 一些教材还为教师提供可修改的电子教案、源程序包、教学指导手册或阶段自测题等多种类型的教学服务, 即提供“教材—教辅—课件”教学支持。读者可以通过华信教育资源网站 (<http://www.huaxin.edu.cn> 或 <http://www.hxedu.com.cn>) 了解该系列教材的出版和服务的动态信息。

“21 世纪大学计算机系列教材”的建设得到了很多专家和老师的热情支持, 教材作者来自哈尔滨工业大学、浙江大学、吉林大学、华中科技大学、中国科技大学、中山大学、北京邮电大学、浙江工业大学等高校, 这些课程都是各高校的教改优质课程和精品课程, 体现了作者对课程和教学的探索与创新。希望这套教材的出版能有力地推动大学计算机新课程体系的建立与发展, 同时也能为高等计算机教育带来与时俱进的活力和生机。

由于我们的水平和经验所限, 加之计算机和相关领域技术及应用的发展迅速, 该系列教材一定还存在不少缺点和不足, 欢迎专家和广大读者批评指正。我们会继续努力, 力求不断完善和提高, 以便更好地满足高等计算机教育不断变化的需求。

“21 世纪大学计算机系列教材”编委会

第 2 版前言

本书是主教材《Java 大学实用教程（第 2 版）》（ISBN 978-7-121-06255-1）的配套学习指导，目的是通过一系列实验练习使学生巩固所学的知识。

相对于第 1 版，主教材《Java 大学实用教程（第 2 版）》增加了一章——Java 与数据库操作，所以本书也增加了相应的内容；同时，本书增加了第 14 章综合实验——扫雷游戏。每章由以下三部分组成。

1. 知识概括

这一部分总结了主教材相应章节的重点和难点知识。

2. 实验练习

这一部分由若干实验组成，每个实验主要包括五部分：

- 实验目的——让学生了解实验需要掌握哪些知识，实验将以这些知识为中心。
- 实验要求——该实验需要达到的基本标准。
- 程序模板——一个 Java 源程序，其中隐藏了需要学生重点掌握的代码，这部分代码要求学生来完成。模板起到引导作用，学生通过完成模板可以深入了解解决问题的方式。
- 实验指导与检查——针对实验的难点给出必要的提示，并要求学生向指导老师演示模板程序的运行效果。
- 实验报告——其中包括根据实验提出的一些问题或要求学生进一步编写的代码。对于实验报告中提出的问题，学生可能需要编写一些程序代码，才能给出一个正确的答案；对于要求学生编写的代码，学生必须按照要求编写。学生须完成该实验报告的填写，并由指导老师签字。

3. 知识扩展

这一部分是对主教材对应章节的知识的补充，结合实例讲解主教材未能涉及到的一些知识或对已学知识的深入讨论。

读者可以登录到[华信教育资源网](http://www.huaxin.edu.cn)（<http://www.huaxin.edu.cn> 或 <http://www.hxedu.com.cn>）下载实验用程序模板的完整源程序，也可发邮件至 unicode@phei.com.cn 咨询。

作 者

作者简介

张跃平，现任大连交通大学讲师，具有多年从事 Java 语言教学经验。

耿祥义，1995 年中国科学技术大学博士毕业，获理学博士学位。1997 年从中山大学博士后流动站出站。现任大连交通大学教授，具有多年从事 Java 语言教学经验，已编写出版多部教材。

目 录

第 1 章 Java 语言概述	1
1.1 知识概括	2
1.2 实验练习	2
1.2.1 一个简单的应用程序	2
1.2.2 一个简单的 Java Applet 程序	4
1.3 知识扩展——联合编译	5
第 2 章 基本数据类型和数组	7
2.1 知识概括	8
2.2 实验练习	8
2.2.1 输出俄文字母表	8
2.2.2 从键盘输入数据	9
2.3 知识扩展——数组的快速复制	10
第 3 章 运算符、表达式与语句	13
3.1 知识概括	14
3.2 实验练习	14
3.2.1 猜数字	14
3.2.2 回文数	15
3.3 知识扩展——使用 Arrays 类实现数组排序	17
第 4 章 类与对象	19
4.1 知识概括	20
4.2 实验练习	20
4.2.1 有理数的类封装	20
4.2.2 实例成员与类成员	24
4.2.3 package 语句与 import 语句	26
4.3 知识扩展——Class 类的使用	28
第 5 章 继承与接口	31
5.1 知识概括	32
5.2 实验练习	32
5.2.1 继承	32
5.2.2 上转型对象	35
5.2.3 接口回调	37
5.2.4 异常处理	39
5.3 知识扩展——可变参数和断言语句	41
第 6 章 字符串和正则表达式	44
6.1 知识概括	45

6.2	实验练习	45
6.2.1	String 类的常用方法	45
6.2.2	StringBuffer 类的常用方法	47
6.2.3	模式匹配	49
6.3	知识扩展——元词与定位元字符	50
第 7 章	常用实用类	54
7.1	知识概括	55
7.2	实验练习	55
7.2.1	比较日期的大小	55
7.2.2	随机布雷	56
7.2.3	使用 TreeSet 排序	59
7.2.4	使用 TreeMap 排序	60
7.3	知识扩展——排序与查找、自动装箱与拆箱	62
第 8 章	多线程	67
8.1	知识概括	68
8.2	实验练习	69
8.2.1	线程的状态	69
8.2.2	使用 Runnable 接口	71
8.2.3	吵醒休眠的线程	73
8.2.4	排队买票	75
8.2.5	线程联合	79
8.3	知识扩展——Timer 与 TimerTask 类	81
第 9 章	输入/输出流	84
9.1	知识概括	85
9.2	实验练习	86
9.2.1	文件加密	86
9.2.2	给文件的内容添加行号	88
9.2.3	文件读取与模式匹配	90
9.2.4	读写基本类型数据	91
9.2.5	对象的写入与读取	93
9.2.6	使用 RandomAccessFile 类处理文件	95
9.3	知识扩展——Zip 文件的读取与制作	97
第 10 章	基本 SWING 的图形用户界面设计	99
10.1	知识概括	100
10.2	实验练习	100
10.2.1	布局	100
10.2.2	猜数字游戏	104
10.2.3	单词统计与排序	106
10.2.4	英语完型填空测试	109
10.2.5	显示日历	114

10.2.6	简单的记事本	118
10.2.7	华容道游戏	122
10.2.8	字体对话框	127
10.3	知识扩展——计时器	130
第 11 章	Java 中的网络编程	133
11.1	知识概括	134
11.2	实验练习	134
11.2.1	显示网页中特定的超链接	134
11.2.2	过滤网页中的内容	137
11.2.3	使用套接字传输数据	141
11.2.4	基于 UDP 的图像传输	145
11.3	知识扩展——网络中的数据压缩与传输	149
第 12 章	Java 与数据库操作	153
12.1	知识概括	154
12.2	实验练习	154
12.2.1	JDBC-ODBC 桥接器	154
12.2.2	查询、更新和插入操作	156
12.2.3	预处理语句	158
12.2.4	事务处理	160
12.3	知识扩展——MySQL 简介	163
第 13 章	Java Applet	167
13.1	知识概括	168
13.2	实验练习	168
13.2.1	播放音频	168
13.2.2	绘制五角星	171
13.2.3	左手画圆右手画方	172
13.2.4	图像渐变	174
13.2.5	读取服务器端文件	175
13.3	知识扩展——Java 2D 简介	178
第 14 章	综合实验——扫雷游戏	182
14.1	设计要求	183
14.2	总体设计	183
14.3	详细设计	186
14.4	代码编写与调试	190
14.5	软件发布	204
14.6	实验后的练习	204

第 1 章

Java 语言概述

本章导读

- 知识概括
- 实验 1 一个简单的应用程序
- 实验 2 一个简单的 Java Applet 程序
- 知识扩展——联合编译

1.1 知识概括

Java 语言的出现源于对独立于平台语言的需要,即这种语言编写的程序不会因为芯片的变化而无法运行或运行错误。目前,随着网络的迅速发展,Java 语言的优势愈加明显,Java 已经成为网络时代最重要的语言之一。

本章*要求读者初步了解 Java 的一些特点,如面向对象、多线程、动态、平台无关等,许多特点必须再经过进一步的学习才能深入理解。Java 有三个重要平台:J2EE, J2SE 和 J2ME,分别针对大型服务器端程序、一般应用程序和嵌入式程序的设计开发平台。J2SE 平台是学习掌握 Java 语言的最佳平台,而掌握 J2SE 又是进一步学习 J2EE 和 J2ME 所必需的。本章要求读者重点掌握 Java 程序的运行原理、Java 的“平台无关”特性以及 Java 应用程序和 Java Applet 的开发。

1.2 实验练习

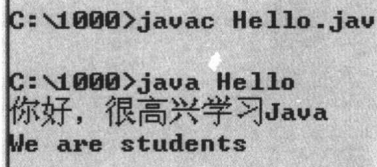
1.2.1 一个简单的应用程序

1. 实验目的

本实验的目的是让学生掌握开发 Java 应用程序的三个步骤:编写源文件、编译源文件和运行应用程序。

2. 实验要求

编写一个简单的 Java 应用程序,该程序在命令行窗口输出两行文字:“你好,很高兴学习 Java”和“We are students”。



```
C:\1000>javac Hello.java
C:\1000>java Hello
你好,很高兴学习Java
We are students
```

图 1.1 简单的应用程序

3. 程序效果示例

程序效果如图 1.1 所示。

4. 程序模板

按模板要求,将【代码 1】和【代码 2】替换为 Java 程序代码。

Hello.java

```
public class Hello {
    public static void main (String args[]){
```

* 这里的“本章”指主教材《Java 大学实用教程(第 2 版)》(ISBN 987-7-121-06255-1)中对应的内容,以下同。

```

    【代码 1】 //命令行窗口输出"你好，很高兴学习 Java"
    A a=new A();
    a.fA();
}
}
class A {
    void fA() {
        【代码 2】 //命令行窗口输出"We are students"
    }
}
}

```

5. 实验指导与检查

步骤 1: 打开一个文本编辑器。如果是 Windows 操作系统，则可打开“记事本”编辑器；如果是其他操作系统，请在指导老师的帮助下打开一个纯文本编辑器。

步骤 2: 按“程序模板”的要求输入源程序。

步骤 3: 保存源文件，并命名为 Hello.java。将源文件保存到 C 盘的某个文件夹中，如 C:\1000。

步骤 4: 打开命令行窗口来编译源文件。对于 Windows 操作系统，打开 MS-DOS 窗口；对于 Windows 2000/XP 操作系统，可以通过单击“开始”，选择“程序”→“附件”→“MS-DOS”来打开命令行窗口，也可以单击“开始”，选择“运行”，在弹出对话框的输入命令栏中输入“cmd”来打开命令行窗口。如果目前 MS-DOS 窗口显示的逻辑符是“D:\”，输入“C:”并回车确认，使得当前 MS-DOS 窗口的状态是“C:\”。如果目前 MS-DOS 窗口的状态是 C 盘的某个子目录，则输入“cd\”，使得 MS-DOS 窗口的状态是“C:\”。当 MS-DOS 窗口的状态是“C:\”时，输入进入文件夹 1000 的命令，如“CD 1000”，然后执行下列编译命令：

```
C:\1000\javac Hello.java
```

初学者在这一步可能会遇到下列错误提示：

Command not Found ——出现该错误的原因是没有设置好系统变量 Path，可参见主教材 1.5 节。

File not Found ——出现该错误的原因是没有将源文件保存在当前目录中（如 C:\1000），或源文件的名字不符合有关规定（如错误地将源文件命名为“hello.java”或“Hello.java.txt”）。注意：Java 语言的标识符是区分大小写的。

出现一些语法错误提示，如在汉语输入状态下输入了程序中需要的语句分号等。Java 源程序中语句所涉及到的的小括号及标点符号都是英文状态下输入的，如“你好，很高兴学习 Java”中的引号必须是英文状态下的引号，而字符串里面的符号不受限制。

步骤 5: 运行程序。

```
C:\1000\java Hello
```

初学者在这一步可能会遇到下列错误提示：**Exception in thread “main” java.lang.NoClassFoundError** ——出现该错误的原因是没有设置好系统变量 Classpath（可参见主教材 1.5 节），或者运行的不是主类的名字，或者程序没有主类。

6. 填写实验报告

实验报告的格式如下（可要求学生填写并由实验指导老师签字）：

学号：_____ 班级：_____ 姓名：_____ 时间：_____

实验内容	回答	老师评语
编译器怎样提示丢失大括号的错误		
编译器怎样提示语句丢失分号的错误		
如果在汉语输入法状态下输入语句分号，程序编译时将出现错误，编译器怎样提示这一错误		
编译器怎样提示将 System 写成 system 这一错误		
编译器怎样提示将 String 写成 string 这一错误		

1.2.2 一个简单的 Java Applet 程序

1. 实验目的

本实验的目的是让学生掌握开发 Java Applet 程序的三个步骤：编写源文件、编译源文件和运行 Java Applet 程序。

2. 实验要求

编写一个简单的 Java Applet 程序，并在 Java Applet 中绘制两行文字：“这是一个 Java Applet 程序”和“我改变了字体”。

地址(D) C:\1000\FirstApplet.html

这是一个 Java Applet 程序

我改变了字体

图 1.2 一个简单的 Java Applet 程序

3. 程序效果示例

程序效果如图 1.2 所示。

4. 程序模板

按模板要求，将【代码 1】和【代码 2】替换为 Java 程序代码。

FirstApplet.java

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
public class FirstApplet extends Applet {
    public void paint(Graphics g) {
```

```
        【代码 1】 //在 Java Applet 中绘制一行文字“这是一个 Java Applet 程序”
        g.setColor(Color.red);
        g.setFont(new Font("宋体",Font.BOLD,36));
```

【代码 2】 //在 Java Applet 中绘制一行文字 “我改变了字体”

```
    }
}
```

5. 实验指导与检查

将源文件命名为 FirstApplet.java, 保存到 C 盘的某个文件夹中, 如 C:\1000。

编译源文件 “C:\1000\javac FirstApplet.java”。

编写一个 HTML 文件 FirstApplet.html, 保存到 C:\1000, 文件的内容如下:

```
<Applet code=FirstApplet.class width=300 height=300>
</Applet>
```

用浏览器或 appletviewer 打开 FirstApplet.html 文件, 如 “C:\1000\appletviewer FirstApplet.html”。

向指导老师演示程序的运行效果。

6. 实验报告

实验报告格式如下 (可要求学生填写并由实验指导老师签字):

学号: _____ 班级: _____ 姓名: _____ 时间: _____

实验内容	回 答	老师评语
程序中的主类如果不用 public 修饰, 编译能通过吗?		
程序中的主类如果不用 public 修饰, 程序能正确运行吗?		
程序将 paint()方法误写成 Paint(), 编译能通过吗?		
程序将 paint()方法误写成 Paint(), 运行时能看到有关的输出信息吗?		
程序中如果没有“import java.awt.*;”语句, 编译时会出现哪些错误提示?		

1.3 知识扩展——联合编译

Java 程序的基本结构就是类, 有时源文件可以只有一个类, 编译这个源文件将得到这个类的字节码文件。字节码文件在程序运行时动态地加载到内存, 然后由 Java 虚拟机解释执行。因此可以事先单独编译一个应用程序所需要的其他类, 将这些类和应用程序存放在同一目录中即可。如果应用程序需要的类与应用程序在同一目录中, 只需编译应用程序即可。例如, 有若干个源文件: Hello.java, A.java, B.java 和 C.java, 每个源文件只有一个类, Hello.java 是一个应用程序 (含有 main()方法) 使用了类 A、B 和 C, 则只需要编译源文件 Hello.java 即可。编译 Hello.java 的过程中, Java 系统会自动先编译 A.java, B.java 和 C.java。

将下列 4 个源文件保存到同一目录中 (如 C:\1000), 然后编译 Hello.java。编译通过后, C:\1000 中将会有 Hello.class、A.class、B.class 和 C.class 这 4 个字节码文件。

Hello.java

```
public class Hello {  
    public static void main (String args[] ) {  
        System.out.println("你好, 很高兴学习 Java");  
        A a=new A();  
        a.fA();  
        B b=new B();  
        b.fB();  
        C c=new C();  
        c.fC();  
    }  
}
```

A.java

```
public class A {  
    void fA() {  
        System.out.println("I am A");  
    }  
}
```

B.java

```
public class B {  
    void fB() {  
        System.out.println("I am B");  
    }  
}
```

C.java

```
public class C {  
    void fC() {  
        System.out.println("I am C");  
    }  
}
```

第2章

基本数据类型和数组

本章导读

- 知识概括
- 实验1 输出俄文字母表
- 实验2 从键盘输入数据
- 知识扩展——数组的快速复制

2.1 知识概括

1. 基本数据类型

Java 的基本数据类型包括: byte, short, int, long, float, double 和 char。要特别掌握基本类型的数据转换规则,基本数据类型按精度级别由低到高的顺序是: byte→short→int→long→float→double。

当把级别低的类型变量的值赋给级别高的类型变量时,系统自动完成数据类型的转换。当把级别高的类型变量的值赋给级别低的类型变量时,必须使用显式类型转换。

要观察一个字符在 Unicode 表中的顺序位置,必须使用 int 类型显示转换,如 (int)'a'。不可以使用 short 类型转换,因为 char 的最高位不是符号位。同样,要得到一个 0~65535 之间的数所代表的 Unicode 表中相应位置上的字符也必须使用 char 类型显式转换。char 类型数据与 byte, short, int 或 long 运算的结果总是 int 类型数据。

2. 数组

数组属于引用类型数据,是将相同类型的数据按顺序组成的一种复合数据类型。可以用数组名加数组下标的方式来调用数组中的数据,下标从 0 开始。

2.2 实验练习

2.2.1 输出俄文字母表

1. 实验目的

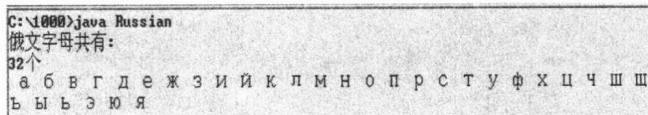
本实验的目的是让学生掌握 char 类型数据和 int 类型数据之间的互相转换,同时了解 Unicode 字符表。

2. 实验要求

编写一个 Java 应用程序,该程序在命令行窗口输出俄文字母表。

3. 程序效果示例

程序效果如图 2.1 所示。



```
C:\1000>java Russian
俄文字母共有:
32个
а б в г д е ж з и й к л м н о п р с т у ф х ц ч ш
щ ы ь э ю я
```

图 2.1 输出俄文字母

4. 程序模板

按模板要求,将【代码 1】、【代码 2】和【代码 3】替换为 Java 程序代码。

Russian.java

```

public class Russian {
    public static void main (String args[] ) {
        int startPosition=0,endPosition=0;
        char cStart='α ',cEnd='я';
        【代码 1】           // cStart 做 int 类型转换运算，并将结果赋值给 startPosition
        【代码 2】           // cEnd 做 int 类型转换运算，并将结果赋值给 endPosition
        System.out.println("俄文字母共有：");
        System.out.println(endPosition-startPosition+1+"个");
        for(int i=startPosition;i<=endPosition;i++){
            char c='\0';
            【代码 3】       // i 做 char 类型转换运算，并将结果赋值给 c
            System.out.print(" "+c);
        }
    }
}

```

5. 实验指导与检查

- 为了输出俄文字母表，首先获取俄文字母表的第一个字母和最后一个字母在 Unicode 表中的位置，然后使用循环输出其余的俄文字母。
- 向指导老师演示程序的运行效果。

6. 实验报告

实验报告的格式如下（可要求学生填写并由实验指导老师签字）：

学号：_____ 班级：_____ 姓名：_____ 时间：_____

实 验 内 容	回 答	老 师 评 语
将一个 float 类型数据直接赋值给 int 类型变量，程序编译时提示怎样的错误？		
语句 byte x=128; 能编译通过吗？		
int x=(byte)128; 程序输出变量 x 的值是多少？		

2.2.2 从键盘输入数据**1. 实验目的**

本实验的目的是让学生掌握从键盘输入基本类型的数据。

2. 实验要求

编写一个 Java 应用程序，用户从键盘输入一个浮点数据，程序将输出这个数的平方和三