

21世纪大学计算机系列教材

Java

大学实用教程 实验指导

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 大学实用教程实验指导

耿祥义 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是《Java 大学实用教程》的配套实验指导。本书每章由三部分组成：知识概括、实验练习和知识扩展，实验练习部分由若干个实验构成。在进行实验之前，读者应通过实验目的了解实验要完成的关键主题，通过实验要求知道本实验应达到怎样的标准，然后完成实验模板，填写实验报告。

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 大学实用教程实验指导 / 耿祥义编著. —北京：电子工业出版社，2005.3

（21 世纪大学计算机系列教材）

ISBN 7-121-00960-9

I .J… II.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（2005）第 011892 号

策划编辑：章海涛

责任编辑：章海涛

印 刷：北京大中印刷厂

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

经 销：各地新华书店

开 本：787×1092 1/16 印张：13.75 字数：331 千字

印 次：2005 年 3 月第 1 次印刷

印 数：4 000 册 定价：19.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系。联系电话：（010）68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

21世纪大学计算机系列教材 编委会

主 任：冯博琴 西安交通大学教授，教育部高等学校名师奖获得者
教育部计算机基础课程教学指导委员会主任委员

委 员：（按姓氏笔画为序）

王宇颖 哈尔滨工业大学教授
教育部计算机科学与技术专业教学指导委员会委员

文宏武 电子工业出版社社长
全国电子学会教育分会副理事长

刘 憬 南开大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

吕英华 东北师范大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

吴 跃 电子科技大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

何钦铭 浙江大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

沈复兴 北京师范大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

邹 鹏 国防科技大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会副主任委员

林卓然 中山大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

郭学理 武汉大学教授
教育部计算机基础课程教学指导委员会委员

徐宝文 东南大学教授
教育部计算机科学与技术专业教学指导委员会委员

秘 书：童占梅 电子工业出版社策划编辑

RJS/61 /06

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。读者可以通过电子工业出版社的华信教育资源网站 (<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迅速发展, 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

前 言

本书是主教材《Java 大学实用教程》(ISBN 7-121-00959-5)的配套实验指导,目的是通过一系列实验练习使学生巩固所学的知识。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

这一部分由若干个实验组成,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——其中包括根据本实验提出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。

读者可以登录电子工业出版社的华信教育资源网站(<http://www.hxedu.com.cn>)下载程序模板的完整源程序,或发邮件至 unicode@phei.com.cn 进行咨询。

作 者

2005 年 2 月

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	(8)
2.1 知识概括	(9)
2.2 实验练习	(9)
2.2.1 输出俄文字母表	(9)
2.2.2 从键盘输入数据	(11)
2.3 知识扩展——数组的快速复制	(12)
第 3 章 运算符、表达式与语句	(15)
3.1 知识概括	(16)
3.2 实验练习	(16)
3.2.1 猜数字	(16)
3.2.2 回文数	(17)
3.3 知识扩展——使用 Arrays 类实现数组排序	(20)
第 4 章 类与对象	(23)
4.1 知识概括	(24)
4.2 实验练习	(24)
4.2.1 三角形、梯形和圆形的类封装	(24)
4.2.2 实例成员与类成员	(28)
4.2.3 package 语句与 import 语句	(30)
4.3 知识扩展——Class 类的使用	(33)
第 5 章 继承与接口	(37)
5.1 知识概括	(38)
5.2 实验练习	(38)
5.2.1 继承	(38)
5.2.2 上转型对象	(42)
5.2.3 接口回调	(44)
5.2.4 异常处理	(46)
5.3 知识扩展——可变参数和断言语句	(49)
第 6 章 字符串和正则表达式	(52)

6.1	知识概括	(53)
6.2	实验练习	(53)
6.2.1	String 类的常用方法	(53)
6.2.2	StringBuffer 类的常用方法	(56)
6.2.3	模式匹配	(58)
6.3	知识扩展——元词与定位元字符	(59)
第 7 章	常用实用类	(63)
7.1	知识概括	(64)
7.2	实验练习	(64)
7.2.1	比较日期的大小	(64)
7.2.2	随机布雷	(66)
7.2.3	使用 TreeSet 排序	(69)
7.2.4	使用 TreeMap 排序	(71)
7.3	知识扩展——排序与查找、自动装箱与拆箱	(74)
第 8 章	多线程	(80)
8.1	知识概括	(81)
8.2	实验练习	(82)
8.2.1	线程的状态	(82)
8.2.2	使用 Runnable 接口	(84)
8.2.3	吵醒休眠的线程	(87)
8.2.4	排队买票	(90)
8.2.5	线程联合	(95)
8.3	知识扩展——Timer 与 TimerTask 类	(98)
第 9 章	输入/输出流	(102)
9.1	知识概括	(103)
9.2	实验练习	(104)
9.2.1	文件加密	(104)
9.2.2	给文件的内容添加行号	(106)
9.2.3	文件读取与模式匹配	(109)
9.2.4	读写基本类型数据	(111)
9.2.5	对象的写入与读取	(113)
9.2.6	使用 RandomAccessFile 类处理文件	(115)
9.3	知识扩展——Zip 文件的读取与制作	(117)
第 10 章	基于 SWING 的图形用户界面设计	(121)
10.1	知识概括	(122)
10.2	实验练习	(122)
10.2.1	布局	(122)
10.2.2	猜数字游戏	(126)
10.2.3	单词统计与排序	(129)

10.2.4	英语完型填空测试	(133)
10.2.5	显示日历	(138)
10.2.6	简单的记事本	(144)
10.2.7	华容道游戏	(148)
10.2.8	字体对话框	(156)
10.3	知识扩展——计时器	(159)
第 11 章	Java 中的网络编程	(163)
11.1	知识概括	(164)
11.2	实验练习	(164)
11.2.1	显示网页中特定的超链接	(164)
11.2.2	过滤网页中的内容	(168)
11.2.3	使用套接字传输数据	(172)
11.2.4	基于 UDP 的图像传输	(178)
11.3	知识扩展——网络中的数据压缩与传输	(183)
第 12 章	Java Applet	(189)
12.1	知识概括	(190)
12.2	实验练习	(190)
12.2.1	播放音频	(190)
12.2.2	绘制五角星	(194)
12.2.3	左手画圆右手画方	(195)
12.2.4	图像渐变	(198)
12.2.5	读取服务器端文件	(199)
12.3	知识扩展——Java 2D 简介	(202)

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”。

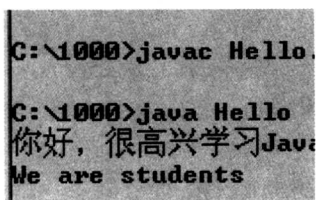


图 1.1 简单的应用程序

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
{
```

* 这里的“本章”指主教材《Java 大学实用教程》(ISBN 7-121-00959-5)中对应的内容,以下同。

```

public static void main (String args[ ])
{
    【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键入“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:\”，键入“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，请键入“cd\”，使得 MS-DOS 窗口的状态是“C:\”。当 MS-DOS 窗口的状态是“C:\”时，键入进入文件夹目录的命令，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中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），或运行的不是主类的名字或程序没有主类。

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”。



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)
    {

        g.setColor(Color.blue);
        【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,然后再由 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。