



计算机与信息技术专业应用教材



Java 项目开发 实训教程

朱福喜 黄方胜 编著

- 特 色：以经典的俄罗斯方块游戏为背景，从最简单的代码入手，步步引导，由浅入深，循序渐进，有志学 Java 者，完成本书的项目实践过程，编一手地道的 Java 代码，事竟成
- 精 炼：利用 37 个实验讲解 Java 最常用的 40 个知识点和编程技巧，建立面向对象的基本思想，培养面向对象编程的基本技能
- 深 入：剖析 36 个实验、活学活用 49 个编程要点，最后完成整个游戏和网络版的游戏，体验项目开发的全过程



清华大学出版社



Java 项目开发 实训教程

朱福喜 黄方胜 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书基于作者对Java语言有着深入研究与丰富的教学经验,通过一个经典的俄罗斯方块游戏程序开发为主线,逐步讲解Java语言最常用的知识点以及程序开发技巧,达到动手实践、轻松掌握Java开发的目的。

本书共分21个实训,在每个实训中包含若干实验。其中,前10个实训采用37个实验讲解了Java最常用的40个知识点、面向对象的基本思想和方法;实训11~18以完整的俄罗斯方块游戏为主线,通过剖析36个实验活学活用49个知识点,体会整个游戏开发的全过程;实训19~20在俄罗斯方块游戏的基础上增加网络功能,实现双人对战游戏的开发,使您拓展项目开发的思路;实训21是当前最为流行的Java开发工具Eclipse及测试和部署插件的简单使用方法举例。步步引导,使有志学Java者,事竟成。

本书可广泛适用于高等院校、职业技术学院的计算机及相关专业的学生作为学习Java语言的实训教材,也适合于欲提高动手能力和Java编程水平的自学人员阅读参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Java 项目开发实训教程 / 朱福喜, 黄方胜编著. —北京: 清华大学出版社, 2009.7

ISBN 978-7-302-20196-0

I. J… II. ①朱…②黄… III. JAVA 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 077862 号

责任编辑: 夏非彼 张楠

装帧设计: 图格新知

责任校对: 闫秀华

责任印制:

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:

装 订 者:

经 销: 全国新华书店

开 本: 190×260

印 张: 20.5

字 数: 525 千字

版 次:

印 次:

印 数:

定 价:

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010) 62770177 转 3103 产品编号:

前言

Preface

Java 作为一个最为流行的语言乃至 IT 业界的主流技术，已是 IT 相关行业从业人员的必备工具。许多即将进入 IT 界的人士都希望掌握这门语言和技术，但苦于万事开头难，学习 Java 难以动手编程。为了 Java 初学者的学习有一个阶梯，特编写此实训教材。

本实训教材的目的是让 Java 初学者能够循序渐进地掌握 Java 程序设计的基本技巧、面向对象的基本思想和基本方法。为此，由易到难精选了一些大小适中的实例，逐步进行实战训练。每个实训包括实训要点、基本知识点、实训步骤、实训小结。使读者完成每个实例后都会有所收获。为了在进行一系列的基本编程训练之后，能够开发较为大型的程序，本书以一个广为流传的俄罗斯方块游戏作为主线，逐步介绍 Java 常用的各个知识点以及程序设计技巧，最后完成整个游戏开发。

本实训教材包含 21 个实训单元，每个实训中包含若干实验。

- 前 10 个实训是基本编程训练：利用 37 个实验介绍了 Java 最常用的 40 个知识点、程序设计技巧、面向对象的基本思想和方法。
- 实训 11~18 是俄罗斯方块游戏分阶段练习：以完整的俄罗斯方块游戏为主线，剖析 36 个实验，活学活用 49 个知识点，最后完成整个游戏。
- 实训 19~20 是俄罗斯方块对战游戏的分阶段练习：在俄罗斯方块游戏的基础上增加网络功能，实现双人对战游戏的开发，使您领会项目开发的整体思路。
- 实训 21 是 Eclipse 开发环境及其工具的使用：介绍当前最流行的 Java 开发工具——Eclipse 及测试和部署插件的简单使用方法。

因此，本实训教材既兼顾了一些基础性的内容，又把一个大的游戏程序化整为零，这样，由起步到简单程序设计，一步一步引导；由简单程序到复杂程序，一步一步解析；循序渐进，步步验证，只要按部就班地完成每个实训步骤，就可以对一个较具规模的 Java 游戏有一个彻底了解。使学生既熟悉了 Java 的基础知识，又掌握了大型程序的开发能力，而且本教材给出的实例具有一定的趣味性，能够吸引学生的兴趣，激发学生的编程热情。

本书可广泛适用于高等院校、职业院校的计算机及相关专业的学生作为学习 Java 语言的实训教材，也适合于欲提高动手能力和 Java 编程水平的自学人员的阅读参考。



本书由朱福喜和黄方胜主编，并且余永红、龚昌盛、姚海涛、田卫新、栗蕃臣、黄超、郭璠、杨柯、田波、刘相文、金敏、方博等人也参与了部分章节的编写，并对本书的所有实例做了大量的验证和审查工作，在此谨向他们表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，恳请专家和广大读者批评指正。在学习过程中，遇到疑难问题，可以通过以下方式与我们联系：booksaga@126.com，也可以登录图格新知网站 <http://www.booksaga.com> 留言，我们将在第一时间给予答复！

作 者

2009 年 5 月于武昌珞珈山

目 录

Contents

实训 1	JDK 的下载、安装与环境配置.....	1
➤	实训要点	1
➤	基本知识点	1
➤	实训步骤	2
实验 1:	JDK 的下载	2
实验 2:	JDK 的安装	2
实验 3:	环境变量的设置	3
➤	实训小结	4
实训 2	编写简单的 Java 程序	5
➤	实训要点	5
➤	基本知识点	5
➤	实训步骤	7
实验 1:	编写一个 Java 程序	7
实验 2:	编译一个 Java 程序	7
实验 3:	运行一个 Java 类文件	8
实验 4:	运行一个带命令行输入参数的 Java 程序.....	9
实验 5:	简单的键盘输入类	10
➤	实训小结	12



实训 3 编写简单的 Applet 程序.....	13
▶ 实训要点	13
▶ 基本知识点	13
▶ 实训步骤	14
实验 1: 编写一个 Applet 程序.....	14
实验 2: 执行 Applet 程序的 HTML 文件	14
实验 3: 利用 AppletViewer 执行 Applet 程序	15
▶ 实训小结	15
实训 4 调试一个 Java 程序.....	16
▶ 实训要点	16
▶ 基本知识点	16
▶ 实训步骤	16
实验 1: 确定程序的预期目标	17
实验 2: 利用编译器检查代码中的词法和语法错误.....	17
实验 3: 设计测试用例	18
实验 4: 确认已经测试了所有可能的情况.....	20
▶ 实训小结	21
实训 5 建立程序文档	22
▶ 实训要点	22
▶ 基本知识点	22
▶ 实训步骤	23
实验 1: 建立能够生成说明文档的注释.....	23
实验 2: 生成 javadoc 文档	24
▶ 实训小结	24
实训 6 数组的使用	25
▶ 实训要点	25
▶ 基本知识点	25
▶ 实训步骤	33
实验 1: 利用字符数组存储英文句子.....	33
实验 2: 利用字符串数组存储英文句子.....	34

实验 3: 数组作为方法的输入参数.....	34
▶ 实训小结	36
实训 7 Length 类的设计	37
▶ 实训要点	37
▶ 基本知识点	37
▶ 实训步骤	40
实验 1: Length 类的设计分析	40
实验 2: Length 类的进一步实现	41
实验 3: 封装 Length 类	42
实验 4: 创建安全的 Length 类	43
实验 5: 设计带 set/get 方法的 Length 类	44
▶ 实训小结	45
实训 8 类成员的访问权限	46
▶ 实训要点	46
▶ 基本知识点	46
▶ 实训步骤	49
实验 1: 检验 ClassA 访问自身的所有访问权限的变量	51
实验 2: 检验 ClassB 访问 ClassA 的所有访问权限的变量	52
实验 3: 检验 ClassC 访问 ClassA 的所有访问权限的变量	52
实验 4: 检验 ClassD 访问 ClassA 的 protected 类型的变量	53
实验 5: 检验在不同包中访问 ClassB	54
实验 6: 检验内部类的访问权限	55
▶ 实训小结	55
实训 9 静态成员变量和静态成员方法的使用	56
▶ 实训要点	56
▶ 基本知识点	56
▶ 实训步骤	57
实验 1: 静态成员变量的使用	57
实验 2: 静态成员变量和静态成员方法的使用	58
▶ 实训小结	60



实训 10 面向对象编程实践	61
▶ 实训要点	61
▶ 基本知识点	61
▶ 实训步骤	64
实验 1: 表示多种形状的 Shape 类设计	64
实验 2: 利用抽象类实现多种形状面积的累加	67
实验 3: 利用接口实现多种形状面积的累加	70
实验 4: 利用一个 Object 数组实现多种形状面积的累加	72
▶ 实训小结	73
实训 11 俄罗斯方块游戏简介及方块的表示	75
▶ 实训要点	75
▶ 基本知识点	75
▶ 实训步骤	77
实验 1: 俄罗斯方块的 28 种状态的表示	77
实验 2: 俄罗斯方块的 28 种状态表示的显示	78
▶ 实训小结	80
实训 12 ErsBox 类的设计与分析	81
▶ 实训要点	81
▶ 基本知识点	81
▶ 实训步骤	87
实验 1: 方格大小的改变	87
实验 2: 方格颜色的改变	91
▶ 实训小结	94
实训 13 ErsBlock 类的设计与分析	95
▶ 实训要点	95
▶ 基本知识点	95
▶ 实训步骤	104
实验 1: 使用 TipPanel 类来显示竖形方块	104
实验 2: 使用 TipPanel 类来显示所有方块状态	107
▶ 实训小结	109

实训 14	GameCanvas 类的设计与分析	111
▶	实训要点	111
▶	基本知识点	111
▶	实训步骤	115
实验 1:	在游戏面板内显示方块	115
实验 2:	测试游戏面板的一行是否满行	119
实验 3:	测试 <code>earse()</code> 方法	125
实验 4:	测试 <code>display()</code> 方法	129
▶	实训小结	131
实训 15	菜单的设计与分析	133
▶	实训要点	133
▶	基本知识点	133
▶	实训步骤	134
实验 1:	俄罗斯方块游戏的菜单系统的搭建	134
实验 2:	在“退出”菜单项中增加确认对话框	137
实验 3:	加入主要的菜单功能	139
实验 4:	控制菜单功能的单独演示	149
▶	实训小结	152
实训 16	典型工具的使用与分析	154
▶	实训要点	154
▶	基本知识点	154
▶	实训步骤	155
实验 1:	显示各种风格的窗口	155
实验 2:	设置快捷键	160
实验 3:	使用颜色选择对话框	162
▶	实训小结	165
实训 17	控制部分的设计与分析	166
▶	实训要点	166
▶	基本知识点	166
▶	实训步骤	169
实验 1:	控制面板的单独演示	169



实验 2: 提示面板的显示	175
实验 3: 方块的下落过程的单独演示.....	178
实验 4: 当游戏失败后自动开始新游戏的演示.....	181
实验 5: 控制键对方块的控制的演示.....	185
➤ 实训小结	192
实训 18 俄罗斯方块游戏整体的设计与分析	194
➤ 实训要点	194
➤ 基本知识点	194
➤ 实训步骤	195
实验 1: 游戏界面与类的对应关系的设计	195
实验 2: 游戏类之间的逻辑关系的设计	197
实验 3: 俄罗斯方块游戏类的实现	199
➤ 实训小结	230
实训 19 俄罗斯方块对战游戏的部分功能设计	231
➤ 实训要点	231
➤ 基本知识点	231
➤ 实训步骤	235
实验 1: 显示传输的 Data 对象的数字信息	235
实验 2: 利用图形方式显示 Data 对象信息	245
实验 3: 网络两端同时显示游戏进展	252
实验 4: 将网络连接功能加入菜单	260
➤ 实训小结	269
实训 20 俄罗斯方块双人对战游戏的实现	270
➤ 实训要点	270
➤ 基本知识点	270
➤ 实训步骤	273
➤ 实训小结	303
实训 21 Eclipse 开发环境及其工具的使用	304
➤ 实训要点	304
➤ 基本知识点	304

▶ 实训步骤	305
实验 1: 安装 JDK 1.6	305
实验 2: 安装 Eclipse 3.4	305
实验 3: 利用 Eclipse 运行第一个 Java 程序	306
实验 4: 在 Eclipse 中使用 JUnit	307
实验 5: 在 Eclipse 中使用 Ant	311
▶ 实训小结	314
参考文献	315

实训 1 JDK 的下载、安装与环境配置

▶ 实训要点

- 了解什么是 JDK 及其组成。
- JDK 的下载、安装。
- 了解 Java 虚拟机的特点。
- 掌握环境配置。

▶ 基本知识点

1. Java 开发工具

Java 开发工具 JDK (Java Developer's Kit) 是 SUN 公司为开发 Java 程序制定的一套工具集, 主要包括编译器、Java 虚拟机和 Java API。

2. Java 编译器

一个 Java 源代码文件必须经过转换才能被计算机识别和执行, 该转换过程被称为编译, 完成这个转换工作的就是 Java 编译器。在 JDK 中编译工具是 `javac`。

Java 源程序编译后得到的文件被称为类文件, 类文件名与源代码文件相同, 后缀为 “.class”。

在 Windows 和 Unix 操作平台下, 直接在命令行方式下输入 `javac FileName.java`, 就可以生成类文件。

3. 字节码

字节码是 Java 虚拟机所支持的指令, Java 虚拟机支持大约 248 个字节码。每个字节码完成一种基本运算, 例如, 把一个数加到寄存器、子程序转移等。Java 指令集相当于 Java 语言的汇编语言。

4. Java 虚拟机 (JVM)

Java 虚拟机是一个想象中的机器, 用来运行 Java Applet 和 Java 应用程序的引擎, 是在实际



的计算机之上通过软件模拟来实现的。Java 虚拟机有自己想象中的硬件，如处理器、堆栈、寄存器等，还具有相应的指令系统。它具有平台无关性，但它能理解与平台相关的文件格式，并能在不同的平台上运行由编译器产生的类文件，因此，在一个平台上生成的类文件就能（借助于 Java 虚拟机）在不同的平台上运行。

我们常说一个 Java 程序可以不用修改就可以在不同的系统上运行，是因为 Java 程序只在一个系统上运行，那就是 JVM。在不同的操作系统上有不同的 JVM，但运行 Java 程序的效果是一样的。

▶ 实训步骤

实验 1: JDK 的下载

JDK (Java Developer's Kit) 工具包包含了编译和运行 Java 程序所需的 Java 编译器和 Java 虚拟机，还有大量的文档和对开发 Java 程序非常有用的类库。在 Sun 公司的网站可以找到 JDK 的最新版本，可自由下载。当前的 JDK 的最高版本是 JDK 1.6，它的下载网址是：

<http://java.sun.com/j2se/1.6.0/download.jsp>

随着时间的变化，有可能下载 JDK 的网址会有所变化，但只要找到如图 1.1 所示的 Sun 公司的网站，并找到 Downloads 的页面就可以找到下载 JDK 的具体位置。

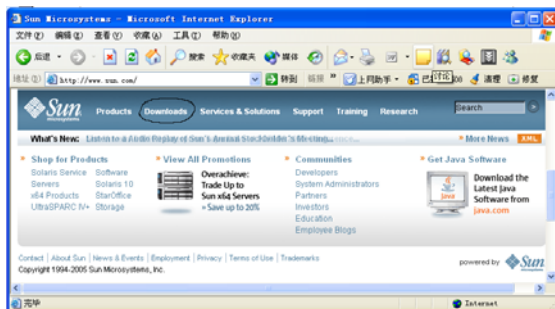


图 1.1 Sun 公司的网站及下载区

要在 Windows 下使用 Java，就需要下载支持 Windows XP/2000/NT 操作系统的版本，下载下来的文件类似于 jdk-6-windows-i586.exe。当然，也可能由于版本的提升，文件名略有不同。

实验 2: JDK 的安装

在 Windows 环境下安装 JDK，直接双击所下载的 jdk-6-windows-i586.exe 文件的图标，即可运行该文件，因为它是一个自解压的 EXE 文件。解压后自动进入安装过程，此时可以按照提示逐步完成安装。安装时可以自选一个比较简单的目录名，例如“D:\jdk16”，避免在操作时，需要拼写复杂的目录名，从而为操作带来很多不便。安装后，其目录结构如图 1.2 所示。其中，bin 目录主要存放开发 Java 程序所需要的命令。



图 1.2 安装 JDK 后的目录结构

实验 3: 环境变量的设置

JDK 安装后, 为了方便开发和执行, 需要对环境变量进行设置。如果在低版本的 Windows 操作系统下, 可直接编辑自动批处理文件 autoexec.bat, 在该文件中添加如下设置语句:

```
set JAVA_HOME=D:\jdk16
set classpath=.; %JAVA_HOME%\LIB\dt.jar; %JAVA_HOME%\LIB\TOOLS.jar;
path=%path%; %JAVA_HOME%\bin; %JAVA_HOME%\jre\bin
```

在 Windows 2000/XP 下, 可以在“我的电脑”图标上单击右键, 在弹出的快捷菜单中选择“属性”命令, 打开“系统属性”窗口, 如图 1.3 所示。然后打开“高级”选项卡, 再单击“环境变量”按钮, 打开“环境变量”对话框, 如图 1.4 所示。

在“环境变量”对话框中单击“系统变量”选项组中的“新建”按钮, 然后在打开的对话框中的“变量名”文本框中输入 JAVA_HOME, 在“变量值”文本框中输入 D:\jdk16, 单击“确定”按钮; 再次单击“新建”按钮, 在“变量名”文本框中输入 classpath, 在“变量值”文本框中输入“.; %JAVA_HOME%\lib\dt.jar; %JAVA_HOME%\lib\tools.jar”, 然后单击“确定”按钮; 接着修改 path 环境变量, 将其值加上“%JAVA_HOME%\bin; %JAVA_HOME%\jre\bin”后缀。

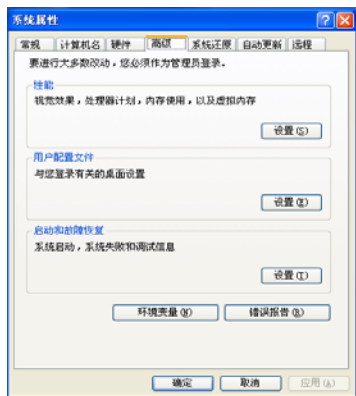


图 1.3 “系统属性”对话框

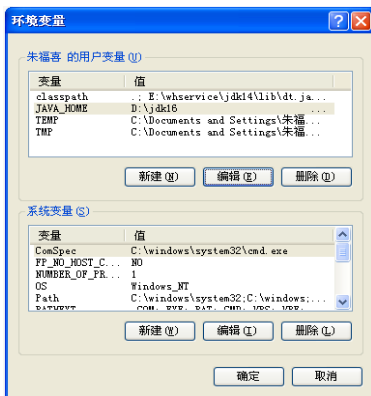


图 1.4 “环境变量”对话框



配置完成后，需要重新启动计算机，环境变量方能生效。

► 实训小结

通过本实训可以清楚地知道基于 Java 的软件开发的基础是 JDK，它是 SUN 公司提供的免费软件，可以自由下载。它包含编译器和虚拟机等一系列工具，可以利用它编译和执行 Java 程序。由于 Java 语言的特点，决定了它的编译*果和执行方式，也就是说，编译之后的结果是字节码文件，而这个字节码文件只能在 Java 虚拟机上执行。

为了方便 Java 程序的执行，还需要设置一些环境变量，以便找到 Java 程序需要的各种工具包或类文件所在的位置。把环境设置好后，就可以调试简单的 Java 程序了。

实训 2 编写简单的 Java 程序

实训要点

- 了解 Java 程序设计的基本规则。
- 掌握编译和执行 Java 程序的基本步骤。
- 理解 Java 程序的入口并能够通过命令行传递参数。
- 编写通过键盘输入数据的简单的 Java 程序。

基本知识点

1. Java 程序设计的基本规则

Java 的源代码可以利用任何一种纯文本编辑器编辑，只要编写的语句符合 Java 语言的语法要求就行。下面是编写 Java 程序的一些最基本规则。

- Java 程序区分大小写，如 Java 和 java 是两个不同的字符串。
- 花括号 “{…}” 用来将一组语句聚在一起。
- 每一条语句都要以分号结束。
- 一个可执行程序必须定义成至少包含如下语句的 Java 类：

```
public class Name
{   public static void main(String args[])
    {   ...
        // program code 程序代码
    }
}
```

2. Java 程序与编译和运行环境的相互关系

在一个 Java 程序中可以集成多线程、图形用户界面、多媒体与网络操作，Java 虚拟机就必须对每个细节在操作系统和类文件之间进行协调。从理论上讲，对于任何操作系统，Java 虚拟机都会产生相同的结果。图 2.1 描述了 Java 程序与编译和运行它的环境的相互关系。