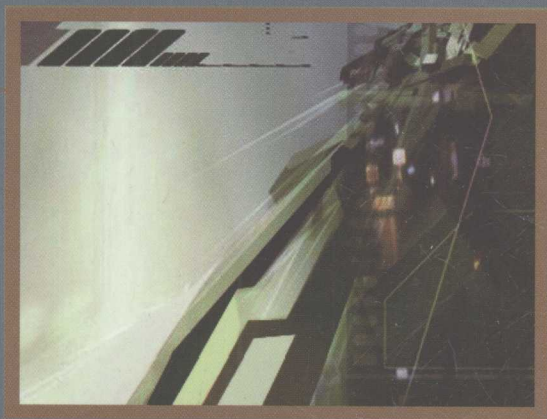




高等学校计算机科学与技术教材

Java面向对象 程序设计

□ 邱少明 主 编
□ 袁劲松 副主编



- 原理与技术的完美结合
- 教学与科研的最新成果
- 语言精炼，实例丰富
- 可操作性强，实用性突出



清华大学出版社

北京交通大学出版社

高等学校计算机科学与技术教材

Java 面向对象程序设计

邱少明 主 编
袁劲松 副主编

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是学习 Java 的基础性书籍,书中引用大量实例,详细讲解 Java 面向对象的编程思想和编程语法。书中实例程序是基于 JDK1.5 以上版本编写的。主要内容包括面向对象思想、类和对象的使用、Java 语法基础、数组、异常处理、多线程、集合类、输入/输出操作、数据库操作、图像界面编程、网络编程等内容。同时本书还设计了 11 个实验题目,方便读者做自测练习。

本书可作为高等学校计算机及相关专业本科生、专科生的“Java 程序设计”课程教材,同时也可供 Java 初学者参考使用。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Java 面向对象程序设计/邱少明主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2009.8

(高等学校计算机科学与技术教材)

ISBN 978-7-81123-818-1

I. J… II. 邱… III. JAVA 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 147737 号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969 <http://www.tup.com.cn>
北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414 <http://press.bjtu.edu.cn>

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:13.75 字数:340 千字

版 次:2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-818-1/TP·521

印 数:1~4000 册 定价:23.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

Java 语言是当前使用最为广泛的语言之一，其应用涉及网络、手机、游戏等多方面。Java 的面向对象、平台无关、简单、多线程、开源等优秀特性决定了它注定要成为软件行业最受关注的语言。本书是一本 Java 的入门级教程，注重基础知识的讲解。本书作者有多年的“Java 程序设计”教学经验，同时承担过多项软件项目的开发，因此在编写本书的时候融入了很多实用的知识，着重讲解软件项目开发过程必须掌握的基础知识，重点明确。

一、本书目标

单从学习 Java 语法知识的角度来看，大多数学生都能很快地掌握，而且也能很快地读懂一段程序代码，但要学生动手用代码去解决某个实际问题时就显得很吃力。要解决这一个问题，首先要真正了解面向对象的实质，能用面向对象的思想去分析问题；其次要不断地动手实践，从小问题开始，到较大规模的问题；最后要不断总结和分析在开发过程中遇到的问题和对问题的解决方法。因此本书首先着重培养学生扎实的面向对象编程思想，对 Java 的面向对象特性中的很多细节内容做了叙述；其次对每个例题进行了细致的分析，要求学生每个例题都认真调试；最后给出实验任务，要学生自行分析和解决。本书的目标就是锻炼学生从小问题开始动手实践。

二、本书特色

从实用性的角度出发，对于实际项目开发中常用到的内容做了细致的讲解。放弃了很多教材中都会有的 Java Applet（Java 小应用程序）的内容，因为 Applet 目前的使用价值不是很高。

采用逐步深入的方法，本书每章有一个基本例题，基本每章都会围绕这个例题进行分析，每个新知识点的引出都从这个例子的不足产生，知识点的实现都要在这个例子上实践。从无到有实现一个完完整整的综合例题。

三、主要内容

本书主要分为两部分的内容。第一部分主要是 Java 面向对象知识的讲解，这一部分是 Java 编程的基础，着重讲解面向对象思想和 Java 的基本语法知识。第二部分主要是 Java 应用部分内容的讲解，包括异常处理、多线程、集合类、数据库操作、输入/输出操作、图形界面编程和网络编程。

本书中每章最后都有一些习题，这些习题的正确解答不一定都能够在书中找到，如果遇到此种情况，需要读者通过阅读查找 Java 的帮助文档等手段获取解答。Java 的帮助文档类似微软的 MSDN，是开发程序时必不可少的工具，希望读者一定学会利用此文档。在 Java 的

安装包中可以找到此文档。

本书由邱少明任主编，袁劲松任副主编。

感谢孙秀丽在本书编写过程中给予的巨大帮助。同时也对赵晶致以崇高的谢意！

由于作者水平和时间所限，书中可能存在很多不完善之处，欢迎读者批评指正。本书中的程序源代码可以从北京交通大学出版社的网站下载（<http://www.bjtu.edu.cn>），以供参考。

编 者

2009 年 8 月

目 录

第 1 章 认识 Java	1
1.1 Java 的历史	1
1.2 Java 的特点	2
1.3 Java 的现状	3
1.4 Java 跨平台原理的剖析	3
1.5 Java 的安装及环境变量的配置	4
1.5.1 Java 的安装	4
1.5.2 环境变量的配置	4
习题	6
第 2 章 Java 基本程序设计	7
2.1 两个简单的例子	7
2.2 数据类型与变量	9
2.2.1 基本数据类型	9
2.2.2 整型	9
2.2.3 浮点型	10
2.2.4 字符型	10
2.2.5 布尔型	10
2.2.6 变量	10
2.2.7 常量	11
2.3 运算符、表达式与语句	12
2.3.1 算术运算符	12
2.3.2 位运算符	13
2.3.3 赋值运算符	13
2.3.4 关系运算符	14
2.3.5 逻辑运算符	14
2.3.6 条件运算符	15

2.3.7	表达式	16
2.3.8	运算符的优先级和结合性	16
2.3.9	语句	16
2.4	选择与循环性语句	17
2.4.1	选择语句	18
2.4.2	循环语句	21
2.4.3	循环辅助语句	24
	习题	26
第3章	Java 面向对象编程	29
3.1	对象	29
3.2	类	30
3.2.1	类的概念和定义	30
3.2.2	对象的使用	31
3.2.3	成员	33
3.2.4	构造方法	33
3.2.5	this 关键字	35
3.3	继承	35
3.3.1	继承的基本概念和语法	36
3.3.2	super 关键字	37
3.3.3	子类的构造方法	37
3.4	多态	39
3.4.1	方法的重载	39
3.4.2	成员的覆盖	43
	习题	44
第4章	包和修饰符、Java 的接口	50
4.1	包的概念和语法	50
4.1.1	包的概念	50
4.1.2	包的定义	50
4.1.3	带包类的编译、运行	50
4.2	包的导入	52
4.3	成员的访问权限修饰符	53
4.3.1	封装	53
4.3.2	成员的访问权限修饰符	53

4.4	成员的非访问权限修饰符	55
4.4.1	static	55
4.4.2	final	59
4.4.3	abstract	59
4.5	接口	61
4.5.1	接口的概念和语法	62
4.5.2	接口使用	62
4.5.3	抽象类和接口	64
	习题	66
第5章	数组的相关操作、常用类	69
5.1	数组	69
5.1.1	一维数组的声明	69
5.1.2	数组元素的初始化	69
5.1.3	数组元素的表示方法	70
5.2	二维数组	72
5.2.1	二维数组的声明和初始化	72
5.2.2	数组元素的表示方法	73
5.3	对象数组的创建	75
5.4	命令行参数	78
5.5	Object 类	79
5.6	String 类和 StringBuffer 类	83
5.6.1	String 类	83
5.6.2	StringBuffer 类	84
	习题	86
第6章	异常处理	89
6.1	Java 的异常处理机制	89
6.2	异常处理机制的使用	90
6.2.1	try-catch-finally 语句块	90
6.2.2	throws 语句	94
6.2.3	throw 语句	95
6.3	自定义异常类	96
6.4	异常处理对性能的影响	97
	习题	98

第7章 多线程	101
7.1 Java 的多线程运行机制	101
7.1.1 什么是线程	101
7.1.2 利用线程的优点	101
7.2 线程的创建和启动	102
7.2.1 继承 Thread 类	102
7.2.2 执行 Runnable 接口	104
7.3 线程的同步	107
7.3.1 同步语句块	107
7.3.2 同步方法	109
7.4 线程的生命周期	109
7.4.1 新建状态	110
7.4.2 就绪状态	110
7.4.3 运行状态	110
7.4.4 阻塞状态	110
7.4.5 死亡状态	110
7.5 线程的死锁	114
习题	116
第8章 集合类	118
8.1 集合的基本概念	118
8.2 Collection 接口	119
8.2.1 AbstractCollection 抽象类	120
8.2.2 Iterator 接口	120
8.3 List	120
8.3.1 LinkedList 类	121
8.3.2 ArrayList 类	121
8.4 Set	122
8.4.1 Hash 表	122
8.4.2 Comparable 接口和 Comparator 接口	123
8.4.3 SortedSet 接口	124
8.4.4 AbstractSet 抽象类	124
8.4.5 HashSet 类和 TreeSet 类	124
8.4.6 LinkedHashSet 类	125
8.5 Map	126

8.5.1	Map.Entry 接口	126
8.5.2	SortedMap 接口	127
8.5.3	AbstractMap 抽象类	127
8.5.4	HashMap 类和 TreeMap 类	127
8.5.5	LinkedHashMap 类	128
习题		129
第 9 章	数据库操作	130
9.1	JDBC 的基本概念	130
9.2	JDBC 的编程方法	131
9.2.1	数据库 URL	131
9.2.2	创建数据库连接	132
9.2.3	查询操作	132
9.2.4	插入、更新、删除操作	133
9.2.5	预编译执行 SQL 语句	143
9.3	事务处理	144
习题		146
第 10 章	I/O 操作	148
10.1	流的概念	148
10.2	File 类的使用	149
10.2.1	文件的创建	149
10.2.2	文件的过滤	150
10.3	字节流	151
10.3.1	InputStream 类的使用	151
10.3.2	OutputStream 类的使用	152
10.4	字符流	155
10.4.1	Reader 类的使用	155
10.4.2	Writer 类的使用	156
10.5	对象序列化	159
10.6	Scanner 类的使用	161
习题		164
第 11 章	图形界面编程	167
11.1	AWT	167

11.1.1	布局管理	169
11.1.2	事件处理机制	174
11.2	Swing	179
11.2.1	Swing 控件的基本用法	179
11.2.2	Swing 常用控件介绍	180
习题		185
第 12 章	网络编程	187
12.1	Socket 编程介绍	187
12.2	TCP 编程	188
12.2.1	Socket 类	188
12.2.2	ServerSocket 类	189
12.3	UDP 编程	194
12.3.1	DatagramPacket 类	194
12.3.2	DatagramSocket 类	195
习题		198
实验		199
实验一	认识 Java	199
实验二	初级输入输出	199
实验三	类和对象的定义	201
实验四	抽象类和接口	202
实验五	数组	202
实验六	异常处理	203
实验七	线程	204
实验八	数据库操作	205
实验九	输入输出	206
实验十	图形界面	207
实验十一	网络编程	207
参考文献		209

第 1 章 认识 Java



本章重点

- ★ Java 跨平台原理的理解
- ★ Java 的安装
- ★ 环境变量的配置

1.1 Java 的历史

Java 来自于 Sun 公司的一个叫 Green 的项目，其最初的目的是为家用消费电子产品开发一个分布式代码系统，这样就可以把 E-mail 发给电冰箱、电视机等家用电器，对它们进行控制，和它们进行信息交流。开始，开发小组准备采用 C++，但 C++ 太复杂，安全性较差，最后项目小组决定对 C++ 进行改进，设计开发了一种新的语言 Oak（Java 的前身）。Oak 是一种用于网络的精巧而安全的语言，Sun 公司曾以此投标一个交互式电视项目，但结果是被 SGI 打败。可怜的 Oak 几乎无家可归。恰巧这时 Mark Ardreesen 开发的 Mosaic 和 Netscape 启发了 Oak 项目组成员，他们用 Java 编制了 HotJava 浏览器，得到了 Sun 公司首席执行官 Scott McNealy 的支持，激发了 Java 进军 Internet。Java 的取名也有一段趣闻：有一天，几位 Java 成员组的会员正在讨论给这个新的语言取什么名字，当时他们正在咖啡馆喝着 Java（爪哇）咖啡，有一个人灵机一动说就叫 Java 怎样，这得到了其他人的赞同，于是，Java 这个名字就这样传开了。

表 1.1 总结了 Java 从诞生到现在十几年的发展历程。时间虽然不长，但 Java 已经成为目前全球市场占有率最高的编程语言。这样的发展速度，是 Java 的市场定位和其自身特点促成的。

表 1.1 Java 的发展历程

日 期	Java 的重要事件
1996 年 1 月	第一个 JDK 1.0 诞生
1996 年 4 月	10 个最主要的操作系统供应商申明将在其产品中嵌入 Java 技术
1996 年 9 月	约 8.3 万个网页应用了 Java 技术来制作
1997 年 2 月 18 日	JDK 1.1 发布
1997 年 4 月 2 日	JavaOne 会议召开，参与者逾一万人，创当时全球同类会议规模之纪录



续表

日 期	Java 的重要事件
1997 年 9 月	JavaDeveloperConnection 社区成员超过 10 万
1998 年 2 月	JDK 1.1 被下载超过 200 万次
1998 年 12 月 8 日	Java 2 企业平台 J2EE 发布
1999 年 6 月	SUN 公司发布 Java 的三个版本：标准版、企业版和微型版（J2SE、J2EE、J2ME）
2000 年 5 月 8 日	JDK 1.3 发布
2000 年 5 月 29 日	JDK 1.4 发布
2001 年 6 月 5 日	NOKIA 宣布，到 2003 年将出售 1 亿部支持 Java 的手机
2001 年 9 月 24 日	J2EE 1.3 发布
2002 年 2 月 26 日	J2SE 1.4 发布，自此 Java 的计算能力有了大幅提升
2004 年 9 月 30 日 18:00	J2SE 1.5 发布，是 Java 语言的发展史上的又一里程碑事件。为了表示这个版本的重要性，J2SE 1.5 更名为 J2SE 5.0
2006 年 12 月	J2SE 6.0 发布

1.2 Java 的特点

Java 语言在最初开始设计的时候很好地借鉴了 C++ 语言，这使得 Java 的语法结构和 C++ 的语法结构十分相似。但如果仅仅是对 C++ 改头换面，那么就不会有如今的 Java。Java 所提供的一些有用的新特性，使得使用 Java 语言比使用 C++ 语言更容易。

(1) 简单

Java 的代码风格类似于 C++，从某种意义上讲，Java 语言是 C 及 C++ 语言的一个变种，因此，C++ 程序员可以很快就掌握 Java 编程技术。Java 摒弃了 C++ 中容易引发程序错误的地方，如指针、内存管理、操作符重载及多重继承等。另外，Java 提供了丰富的类库，给编程者提供了极大的方便。

(2) 面向对象

面向对象可以说是 Java 最重要的特性，也是目前行业中最主流的技术。Java 语言的设计完全是面向对象的，它不支持类似 C 语言那样的面向过程的程序设计技术。Java 支持静态和动态风格的代码继承及重用。单从面向对象的特性来看，Java 尤其适用于分布式计算环境。

(3) 平台无关

Java 将它的程序编译成一种结构中立的中间文件格式（字节码文件）。只要装有 Java 运行系统（Java 虚拟机）的机器都能执行这种中间代码。这些字节码指令由 Java 虚拟机来执行，Java 虚拟机的解释器在得到字节码后，将其转换并执行，而不是由操作系统来执行的。

所以不论是 Windows、Linux 还是 Solaris 或是其他操作系统，Java 程序都可以直接运行，真正做到“Write Once, Run Anywhere”。

(4) 分布式

Java 包括一个支持 HTTP、FTP 和 SNMP 等基于 TCP/IP 协议的子库。因此，Java 应用程序可凭借 URL 打开并访问网络上的对象，其访问方式与访问本地文件系统几乎完全相同。用 Java 为分布环境尤其是 Internet 环境提供动态内容将会变得更加容易。

(5) 稳定、安全

Java 的异常处理机制可以帮助检查出许多开发早期出现的错误。Java 自己操纵内存减少了内存出错的可能性。Java 还实现了真数组，避免了覆盖数据的可能。Java 提供 Null 指针检测数组边界，检测异常出口字节代码校验。因此 Java 是稳定健壮的，这项功能特征大大缩短了开发 Java 应用程序的周期。在安全性方面，指针和释放内存等 C++ 功能被删除，避免了由于非法内存操作而带来的安全问题。

(6) 多线程

Java 的多线程功能使得在一个程序里可同时执行多个小任务。线程——有时也称小进程，是一个大进程里分出来的小的独立的进程。因为 Java 实现的多线程技术，所以比 C 和 C++ 更健壮。多线程带来的更大的好处是更好地交互性能和实时控制性能。当然实时控制性能还取决于系统本身（UNIX，Windows，Macintosh 等），在开发难易程度和性能上都比单线程要好。任何用过当前浏览器的人，都感觉为调一幅图片而等待是一件很烦恼的事情。在 Java 里，你可用一个单线程来调一幅图片，这时你可以访问 HTML 里的其他信息而不必等它。

(7) 动态

Java 的动态特性是其面向对象设计方法的发展。它允许程序在运行的过程中动态地装入所需要的类，这是 C++ 语言进行面向对象程序设计所无法实现的。

1.3 Java 的现状

现在几乎所有的软件公司都在学习、研究与使用 Java，由 Java 所开发出的大型实用系统也已不在少数，从来没有任何一种计算机语言在这么短的时间内就得到这么广泛的响应，取得这么大的成功。几乎所有的计算机产业的公司都已经购买了 Java 的许可证，比如 IBM、Apple、HP、Oracle 及 Microsoft 等。众多的软件开发商开始支持 Java 软件产品。Java 发展到现在，已经不仅仅是一种语言，可以说是一种技术，这种技术涉及工业生产的方方面面，尤其在网络应用、企业级开发、嵌入式开发等方面更彰显其特有的优势。

1.4 Java 跨平台原理的剖析

Java 虚拟机（JVM）是可以运行 Java 代码的假想计算机。只要根据 JVM 规范描述将解



释器移植到特定的计算机上,就能保证经过编译的任何 Java 代码都能够在该系统上运行。Java 解释器相当于运行 Java 字节码的 CPU,但该 CPU 不是通过硬件实现的,而是用软件实现的。Java 解释器实际上就是特定的平台下的一个应用程序,只要实现了特定平台下的解释器程序,Java 字节码就能通过解释器程序在该平台下运行,这是 Java 跨平台的根本。

从图 1.1 中不难看出,Java 应用程序的开发周期包括代码编写 (*.java),编译(javac.exe),生成字节码文件 (*.class),解释和执行(java.exe)几个部分。程序的执行不是直接在操作系统上完成的,而是由 Java 虚拟机对字节码进行解释,并按照虚拟机的规则转化为相应的机器指令,然后执行这些指令。因此只要在操作系统上安装了 Java 虚拟机,不论是 Windows、Linux 还是 Solaris 或其他操作系统都可以执行 Java 程序。

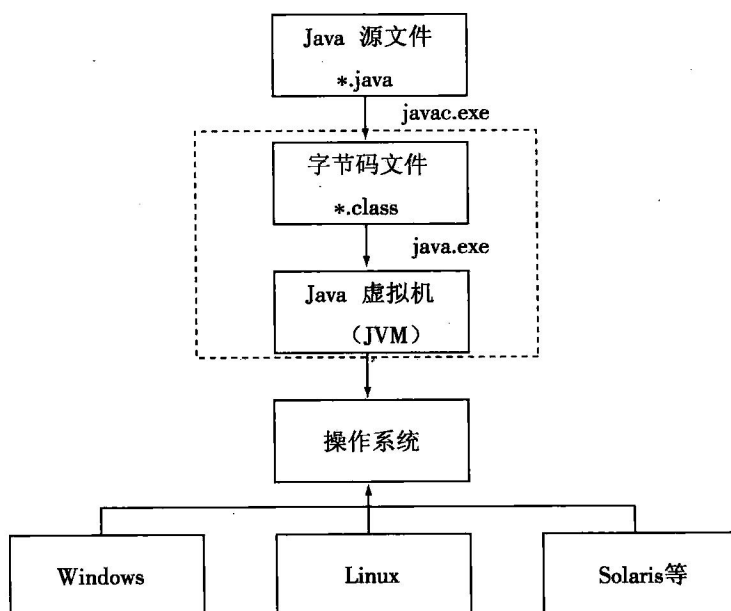


图 1.1 Java 应用程序的开发周期

1.5 Java 的安装及环境变量的配置

1.5.1 Java 的安装

先到 <http://www.sun.com/download/> 下载 JDK 安装包。目前最新的版本是 JDK6 Update 15。下载后双击安装文件,按向导提示进行安装即可。安装过程中须记住安装路径。

1.5.2 环境变量的配置

以 Windows 操作系统为例说明环境变量的配置方法。选择【开始】|【控制面板】|【系统】|【高级】|【环境变量】|【系统变量】,如图 1.2 所示。

①选中变量为 Path 的项，出现如图 1.3 所示的对话框，在变量值中增填“d:\Java\jdk1.6.0_11\bin”(d:\Java\jdk1.6.0_11 是 Java 的安装路径)，然后单击“确定”按钮进行保存。

②单击“新建”按钮，在弹出的对话框中填入变量“classpath”，在变量值中填入“.; d:\Java\jdk1.6.0_11\lib\tools.jar;d:\Java\jdk1.6.0_11\lib\dt.jar;”，如图 1.4 所示。

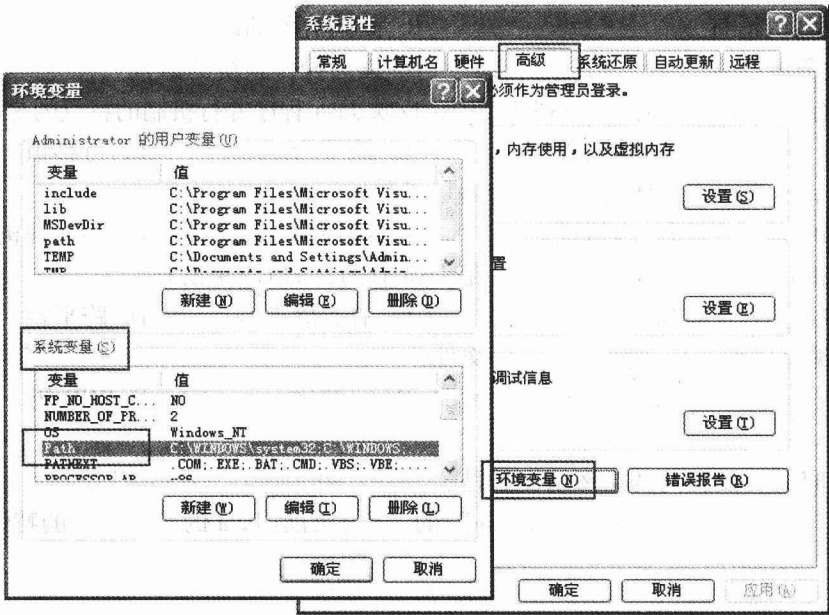


图 1.2 环境变量的配置



图 1.3 修改环境变量 Path 变量值

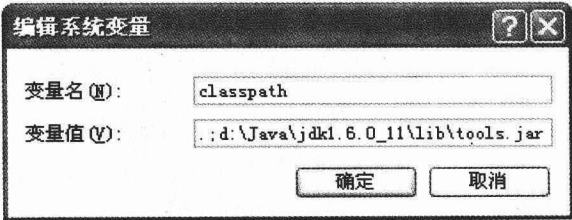


图 1.4 新建环境变量 classpath



习 题

一、单选题

1. Java 语言属于下列哪一种语言? ()
A. 面向机器的语言
B. 面向对象的语言
C. 面向过程的语言
D. 面向操作系统的语言
2. Java 语言有许多优点和特点, 下列选项中, 反映 Java 程序并行机制的特点的是 ()。
A. 安全性
B. 多线程
C. 跨平台
D. 可移植
3. 在 Java 中, 负责对字节代码解释执行的是 ()。
A. 垃圾回收器
B. 虚拟机
C. 编译器
D. 多线程机制
4. Java 语言和 C++ 语言相比, () 是 Java 有的, 而 C++ 没有。
A. 面向对象
B. 动态链接
C. 有类库
D. 跨平台
5. Java 程序编译后的文件叫做 () 文件。
A. 机器码
B. 浓咖啡
C. 字节码
D. BCD 码

二、填空题

1. 安装 JDK 时需要设置的两个环境变量是_____和_____。
2. 说 Java 是“Write Once, Run Anywhere”的, 反映的是 Java 的_____的特性。