



教育部考试中心

National Computer
Rank Examination

全国计算机 等级考试二级教程

——Java语言
程序设计
(2011年版)



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国计算机等级考试二级教程

——Java 语言程序设计 (2011 年版)

Quanguo Jisuanji Dengji Kaoshi Erji Jiaocheng
Java Yuyan Chengxu Sheji

教育部考试中心



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

由教育部考试中心推出的计算机等级考试是一种客观、公正、科学的专门测试计算机应用人员的计算机知识与技能的全国性考试,它面向社会,服务于社会。

本书在教育部考试中心组织下,在全国计算机等级考试委员会指导下,由有关专家执笔编写而成。本书按照《全国计算机等级考试二级 Java 语言程序设计考试大纲(2010 年版)》的要求编写,内容包括:Java 语言概论,基本数据类型,运算符与表达式,流程控制,Java 的继承、多态、高级类特性和数组,异常和断言,输入输出及文件操作,线程,编写图形用户界面,Applet 程序设计,集合与泛型,Java 编程风格,应用开发工具与安装使用,等等。

本书是教育部考试中心指定教材,是考生参加全国计算机等级考试二级 Java 语言程序设计的必备参考书,也可作为学习 Java 编程的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试二级教程:2011 年版.
Java 语言程序设计/教育部考试中心编. —北京:高等教育出版社,2010.9

ISBN 978-7-04-030969-0

I. ①全… II. ①教… III. ①电子计算机—水平考试—教材②JAVA 语言—程序设计—水平考试—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字,(2010)第 178842 号

策划编辑 田晓兰 责任编辑 何新权 封面设计 张志奇 版式设计 范晓红
责任校对 姜国萍 责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 20.5
字 数 510 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 400-810-0598 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010 年 9 月第 1 版
印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷
定 价 39.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 30969-00

大力推行全国计算机等级考试 为发展知识经济、信息产业和培养计算机 专门人才作出贡献 (代序)

中国科学院院士 北京大学信息与工程科学学部主任

全国计算机等级考试委员会主任委员

杨芙清

当今,人类正在步入一个以智力资源的占有和配置,知识生产、分配和使用为最重要因素的知识经济时代,也就是小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的时代。科教是经济发展的基础,知识是人类创新的源泉。基础研究的科学发现、应用研究的原理探索和开发研究的技术发明,三者之间的联系愈来愈紧密,转换周期日趋缩短。世界各国的竞争已成为以经济为基础、以科技(特别是高科技)为先导的综合国力的竞争。

在高科技中,信息科学技术是知识高度密集、学科高度综合,具有科学与技术融合特征的学科。它直接渗透到经济、文化和社会的各个领域,迅速改变着人们的观念、生活和社会的结构,是当代发展知识经济的支柱之一。

在信息科学技术中,微电子是基础,计算机硬件及通信设施是载体,计算机软件是核心。软件是人类知识的固化,是知识经济的基本表征,软件已成为信息时代的新型“物理设施”。人类抽象的经验、知识正逐步由软件予以精确地体现。在信息时代,软件是信息化的核心,国民经济和国防建设、社会发展、人民生活都离不开软件,软件无处不在。软件产业是增长最快的朝阳产业,是具有高额附加值、高投入/高产出、无污染、低能耗的绿色产业。软件产业的发展将推动知识经济的进程,促进从注重量的增长向注重质的提高的方向发展,是典型的知识型产业。软件产业是关系到国家经济安全和文化安全,体现国家综合实力,决定21世纪国际竞争地位的战略产业。

为了适应知识经济发展的需要,大力推动信息产业的发展,需要在全民中普及计算机的基本知识,广开渠道,培养和造就一批又一批能熟练运用计算机和软件技术的各行各业的专门人才。

1994年,原国家教委(现教育部)推出了全国计算机等级考试,它是一种重视应试人员对计算机和软件的实际掌握能力的考试。它不限制报考人员的学历背景,任何年龄段的人员都可以报考。这就为培养各行各业计算机的应用人才开辟了一条广阔的道路。

1994年是推出计算机等级考试的第一年,当年参加考试的有1万余人;而2008年,年报考人数已近418万人。截至2009年上半年,全国计算机等级考试共开考29次,考生人数累计达3122万人,其中有1170万人获得了不同级别的计算机等级证书。

事实说明,鼓励社会各阶层的人士通过各种途径掌握计算机应用技术,并运用等级考试对他们的才干予以认真的、有权威性的认证,是一种人才培养的有效途径,是比较符合我国具体情况的。等级考试也为用人单位录用和考核人员提供了一种测评手段。从有关公司对等级考试所作

的社会抽样调查结果看,不论是管理人员还是应试人员,对该项考试的内容和形式都给予了充分的肯定。

计算机等级考试所取得的良好效果,也同全国各有关单位专家们在等级考试的大纲编写、试题设计、阅卷评分及效果分析等多项工作中所付出的大量心血和辛勤劳动密切相关,他们为这项工作的顺利开展作出了重要的贡献。

计算机与软件技术是一项日新月异的高新技术。计算机等级考试大纲有必要根据计算机与软件技术在近年的新发展,进行适当的修正,从而使等级考试更能反映当前计算机与软件技术的应用实际,使培养计算机应用人才的基础工作更健康地向前发展。

从面临知识经济的机遇与挑战这样一个社会大环境的背景出发,考察全国计算机等级考试,就会看到,这一举措是符合知识经济和信息产业的发展方向的,是值得大力推行的。

我们相信,在21世纪知识经济和信息产业加快发展的形势下,在教育部考试中心的精心组织领导下,在全国各有关专家们的大力配合下,全国计算机等级考试一定会以更新的面貌出现,从而为我国培养计算机应用专门人才的宏大事业作出更多的贡献。

2009年7月

前 言

为了促进我国计算机知识的普及,提高全社会的计算机应用水平,适应国民经济信息化的需要,原国家教委考试中心(即现教育部考试中心)于1994年推出了全国计算机等级考试,该项考试为社会提供了一个统一、公正、科学的考核标准,深受社会各界的欢迎。

为适应考试需要,我们对《全国计算机等级考试二级 Java 语言程序设计考试大纲(2007年版)》及教材进行了修订。本书以 JDK 1.6 版本为基础,介绍 Java 语言编程基础知识以及应用开发技术,内容包括:Java 体系结构、基本数据类型、流程控制语句、类、数组和字符串操作、输入/输出及文件操作、图形用户界面编写、线程、Applet 程序设计、集合与泛型以及应用开发工具和安装使用等。书中的实例均通过编译并可直接在 JDK 1.6 上运行,各章后均配有习题及参考答案,供考生练习和使用,是考生复习备考的必备教材。

本书由教育部考试中心组织编写并审定。第1、2、6、11章由柳西玲编写,第3、4、9章由许斌编写,第8、10、12章由郎波编写,第5、7章由金铁鹰编写。全书由柳西玲统稿。书中不妥和错误之处望读者给予指正并提出宝贵意见,以便修订时改进。

编者
2010. 8. 15

目 录

第1章 Java语言概论	1	3.1.2 表达式	35
1.1 Java语言简介	1	3.2 算术运算符和算术表达式	35
1.1.1 Java语言的由来	1	3.2.1 一元算术运算符	35
1.1.2 Java语言的目标	1	3.2.2 二元算术运算符	36
1.1.3 Java语言实现机制	2	3.2.3 算术运算符的优先级	39
1.2 Java语言面向对象编程	3	3.3 关系运算符和关系表达式	39
1.2.1 面向对象编程的基本概念	3	3.4 布尔逻辑运算符和布尔逻辑表达式	41
1.2.2 类与包	4	3.5 位运算符和位运算表达式	44
1.2.3 对象创建、初始化、使用和删除	11	3.5.1 位逻辑运算符	44
1.2.4 Java源程序结构	17	3.5.2 移位运算符	45
1.2.5 Java程序编写及运行的过程	18	3.5.3 位运算符的优先级	46
习题	22	3.6 赋值运算符和赋值表达式	47
第2章 基本数据类型	23	3.6.1 赋值运算符	47
2.1 概述	23	3.6.2 扩展赋值运算符	47
2.1.1 标识符	23	3.7 条件运算符与条件表达式	48
2.1.2 关键字	24	3.8 运算符的优先级和复杂表达式	48
2.1.3 常量	24	3.9 表达式语句	50
2.1.4 变量	25	习题	50
2.2 基本数据类型	25	第4章 流程控制	53
2.2.1 整型数据	26	4.1 概述	53
2.2.2 浮点型数据	27	4.2 分支(选择)语句	53
2.2.3 布尔型数据	27	4.2.1 条件语句	53
2.2.4 字符型数据	27	4.2.2 多分支语句	56
2.2.5 各类数据之间的转换	27	4.3 循环语句	58
2.3 引用数据类型	29	4.3.1 while循环	58
2.3.1 引用赋值	29	4.3.2 do-while循环	59
2.3.2 方法参数传递	29	4.3.3 for循环	60
2.3.3 this与super的引用	30	4.4 跳转语句	61
2.4 Java类库中对基本数据类型的wrapper类	31	4.4.1 break语句	61
习题	32	4.4.2 continue语句	63
第3章 运算符和表达式	34	4.4.3 return语句	63
3.1 概述	34	4.5 循环语句与分支语句的嵌套	64
3.1.1 运算符	34	4.6 递归	68

习题	69	7.1.2 Java 中的标准输入/输出类	118
第 5 章 Java 的继承、多态、高级类特性和数组	72	7.1.3 Java 中包含的输入输出流类	118
5.1 概述	72	7.2 文件	123
5.1.1 Object 类	72	7.2.1 创建文件	123
5.1.2 Class 类	74	7.2.2 File 类提供的方法	123
5.1.3 String 类	76	7.2.3 随机文件流	126
5.2 覆盖方法	80	7.2.4 压缩文件流	129
5.3 重载方法	82	7.3 字节流	133
5.4 高级类特性	84	7.3.1 字节输入流	133
5.4.1 static 关键字	84	7.3.2 字节输出流	133
5.4.2 final 关键字	85	7.3.3 内存的读写	134
5.4.3 枚举类型	85	7.4 字符流	134
5.4.4 抽象类	87	7.4.1 字符输入流	135
5.4.5 接口	89	7.4.2 字符输出流	135
5.5 内部类	91	7.5 对象流	138
5.6 数组	92	7.6 过滤流	140
5.6.1 一维数组的创建、初始化和引用	92	7.7 管道流	141
5.6.2 多维数组的创建、复制和调整大小	94	7.8 不同流的速度比较	142
习题	97	7.8.1 内存映射文件	142
第 6 章 异常和断言	99	7.8.2 文件通道	142
6.1 概述	99	7.8.3 CRC32 类	142
6.2 异常处理类型	101	7.9 输入输出流和正则表达式	145
6.2.1 捕获异常	101	7.9.1 Pattern 类	145
6.2.2 声明抛出异常	103	7.9.2 Matcher 类	145
6.2.3 自定义异常	104	7.10 Java I/O 流的其他应用	147
6.3 异常处理编程的提醒	104	习题	148
6.3.1 try 和 catch 语句	105	第 8 章 线程	150
6.3.2 finally 语句	107	8.1 概述	150
6.3.3 异常处理的原则	108	8.1.1 什么是线程	150
6.4 断言	110	8.1.2 Java 中的线程模型	151
6.4.1 断言语法	111	8.2 线程的创建	151
6.4.2 断言的使用	112	8.3 线程的调度与控制	154
6.4.3 什么情况下不要使用断言	113	8.3.1 线程优先级与线程调度策略	154
习题	114	8.3.2 线程的基本控制	155
第 7 章 输入输出及文件操作	117	8.4 线程同步	158
7.1 概述	117	8.4.1 多线程并发操作中的问题	158
7.1.1 计算机中数据的 I/O 方向	117	8.4.2 对象的锁及其操作	160
		8.4.3 死锁的防治	163
		8.4.4 线程间的交互:wait()和	

notify()	163	10.1.3 Applet 类 API 概述	236
8.4.5 不建议使用的一些方法	167	10.2 Applet 的编写	239
8.5 线程状态与生命周期	167	10.2.1 Applet 编写的步骤	239
8.6 线程相关的其他类与方法	169	10.2.2 用户 Applet 类的创建	239
8.6.1 支持线程的类	169	10.2.3 在 HTML 页中包含 Applet	240
8.6.2 线程组	169	10.3 Applet 中的图形化用户界面	
8.6.3 Thread 类的其他方法	170	GUI	244
习题	170	10.3.1 基于 AWT 组件的 Applet 用户	
第 9 章 编写图形用户界面	173	界面	244
9.1 概述	173	10.3.2 基于 Swing 的 Applet 用户	
9.2 用 AWT 编写图形用户界面	173	界面	246
9.2.1 java.awt 包	173	10.3.3 Applet 中的事件处理	249
9.2.2 组件、容器和布局管理器	173	10.4 Applet 的多媒体支持	250
9.2.3 常用容器	175	10.4.1 显示图像	250
9.2.4 LayoutManager (布局管理器)	177	10.4.2 动画制作	251
9.3 AWT 事件处理模型	184	10.4.3 播放声音	253
9.3.1 事件类	186	10.5 Applet 与工作环境的通信	254
9.3.2 事件监听器	187	10.5.1 同页面 Applet 之间的通信	255
9.3.3 AWT 事件及其相应的监听器		10.5.2 Applet 与浏览器之间的通信	255
接口	189	10.5.3 Applet 的网络通信	256
9.3.4 事件适配器	192	习题	257
9.4 AWT 组件库	194	第 11 章 集合与泛型	259
9.4.1 基本组件的应用	194	11.1 概述	259
9.4.2 组件与监听器的对应关系	202	11.2 集合框架	259
9.5 用 Swing 编写图形用户界面	203	11.2.1 核心接口	259
9.5.1 Swing 概述	203	11.2.2 接口的实现类	261
9.5.2 Swing 的类层次结构	205	11.2.3 接口的运算算法	262
9.5.3 Swing 的特性	206	11.2.4 接口的方法	262
9.6 Swing 组件和容器	209	11.3 简单集合类	267
9.6.1 组件的分类	209	11.3.1 Vector	268
9.6.2 使用 Swing 的基本规则	210	11.3.2 对象数组	269
9.6.3 各种容器面板和组件	210	11.3.3 Hashtable	271
9.6.4 布局管理器	226	11.4 泛型	273
9.7 Swing 的事件处理机制	227	11.4.1 泛型的由来	273
习题	228	11.4.2 泛型的特点	277
第 10 章 Applet 程序设计	233	11.4.3 泛型定义	278
10.1 Applet 的基本概念	233	11.4.4 泛型在使用中的规则、限制和	
10.1.1 Applet 的生命周期	234	注意事项	279
10.1.2 Applet 的类层次结构	235	习题	279

第 12 章 Java SDK 6.0 的下载和 操作	282	13.1.3 上机考试题型及分值	294
12.1 Java SDK 6.0 的下载与安装	282	13.1.4 上机考试登录	294
12.1.1 Java SDK 6.0 的下载	282	13.1.5 试题内容查阅工具的使用	297
12.1.2 Java SDK 6.0 的安装	282	13.1.6 考生文件夹和文件的恢复	299
12.2 Java SDK 6.0 的操作命令	286	13.1.7 文件名的说明	299
12.3 Java 编程规范	287	13.2 上机考试内容	299
12.3.1 Java 编程规范的作用与意义	287	13.2.1 基本操作	299
12.3.2 Java 命名约定	288	13.2.2 简单应用	300
12.3.3 Java 注释规则	289	13.2.3 综合应用	302
12.3.4 Java 源文件结构规则	290	习题	303
12.3.5 Java 源代码排版规则	291	附录 1 全国计算机等级考试二级 Java 语言程序设计考试大纲 (2010 年版)	307
12.3.6 编程建议	292	附录 2 2010 年 3 月全国计算机等级考试 二级笔试试题及参考答案—— Java 语言程序设计	309
习题	293	附录 3 习题参考答案	315
第 13 章 上机指导	294		
13.1 上机考试系统使用说明	294		
13.1.1 上机考试环境	294		
13.1.2 上机考试时间	294		

1995年5月,Sun公司在“Sun World 95”大会上发布了Java,新一代的网络计算机语言由此诞生,1996年发布了开发工具和程序库JDK 1.0,直至1998年发布JDK 1.2,实现了全球信息网络平台。1999年,Sun公司将Java 2平台分为J2SE、J2EE和J2ME三大块,形成了Java技术的基本架构,一直保持至今。这样的基本架构具有很强的开放性,使Java技术能够适应全球不同硬件平台和技术飞速发展所带来的各种变化需求。其中,Java的API(Application Programming Interface)标准成为IT技术的一次重大革命。Java允许三类API:核心API、扩充API、特殊API。2005年,Sun公司将Java 2平台产品改称为Java SE、Java EE和Java ME。从2000年以后,几乎每年对核心Java SE进行改进,至今,已发布了Java SE 6.2版本。Java为Web提供了简便而功能强大的API接口,为Web提供了动态内容的交互页面技术,使Web网页翻开了新的一页,使互联网从通信为主的功能扩展到网络应用系统服务。这种突破性的技术,促使企业的IT系统实现了一次革命性的飞跃,并显示了Java语言的巨大生命力。

1.1 Java 语言简介

1.1.1 Java 语言的由来

1991年,Sun公司的成员Jame Gosling、Bill Joe等,为电视、控制烤面包机等家用电器开发了一个分布式系统软件Oak(一种橡树名字),它是Java语言的前身。当时,Oak并没有引起人们的注意,直到1994年后期,随着互联网和3W的飞速发展,他们用Java编写了HotJava浏览器,得到Sun公司首席执行官Scott McNealy的支持,并进一步地研制和开发。因为促销和法律的原因,1995年,Oak更名为Java。Java的出现给软件业带来了巨大的冲击,它的独立于平台和安全可靠非常适合网络要求,很快被工业界认可。许多大公司如IBM、Microsoft、DEC等购买了Java的使用权,并被PC Magazine评为1995年十大优秀科技产品。从此,开始了Java应用的新篇章。目前已有15亿台手机内置了Java技术。Java已无处不在,从太空探测、企业电子商务到多层级的网络游戏都已应用Java实现。在现实的人类生活中,将离不开Java技术。

1.1.2 Java 语言的目标

创建Java时,其主要目标是:面向对象、简单化、解释型与平台无关、多线程、安全高效、动态性。

1. 面向对象

类思维方法去实现编程,使软件开发人性化、形象化。

2. 简单化

Java 的简单化首先是本身系统的精炼,占内存少,在很普通的计算机上就能运行。其次,它避免了许多其他编程语言的缺点,如取消影响程序代码健壮性的指针运算和编程者对内存管理,使编程很容易入门。

3. 解释型、与平台无关

Java 的虚拟机(Java Virtual Machine,简称 JVM)制定了字节码设计规范,保证了软件体系结构中立,为软件移植建立了良好的基础。与其他解释执行的语言不同,Java 设计的字节码很容易地直接转换成对应于特定 CPU 的机器码,不仅使软件开发周期缩短并且使软件执行时得到较高的性能。

4. 多线程

多线程机制使应用软件能并行执行同步机制,保证了对共享数据的正确操作。编程者分别用不同的线程完成特定的行为,而不需要用全局的事件循环机制,有利于网络上实时交互的生动描述和实现。

5. 安全高效

Java 不允许编程用指针和对内存释放,从根本上避免了非法内存操作。在编译时,对代码进行类型和语法检查;在执行时,校验字节码、代码段格式和规则检查、访问权限和类型转换合法性检查、操作数堆栈的上溢或下溢检查、方法参数合法性检查;在平台安装时,检查配置设定资源域的访问等。

6. 动态性

为适应 Web 应用的快速变化需求,允许程序在运行中下载代码段去动态改变程序的状态。在类库中可自由加入新的方法和实例变量。通过接口支持多重继承,使类的继承更具有扩展性。

1.1.3 Java 语言实现机制

Java 语言为实现其目标,使用了 Java 虚拟机(JVM)、垃圾回收机制和 Java 运行环境(JRE)。

1. JVM

Java 语言的执行模式是编译加解释。编写好的 Java 源程序首先由编译器转换为标准字节代码,然后由 JVM 去解释执行。Java 虚拟机规范对 JVM 的定义为:在计算机中用软件模拟实现的一种虚拟机。JVM 运行的代码存储在 .class 文件中,每个文件包含最多一个 public 类的代码。JVM 的代码格式由简洁、高效的字节码构成。JVM 用字节代码程序与各操作系统和硬件分开,保证 Java 程序独立于平台,而 JVM 本身可以用软件或硬件实现。每个 Java 解释器,不管是 Java 开发工具还是浏览器,都有一个 JVM 的具体实现来完成下面 3 项任务:

- 加载代码:由类加载器完成。
- 校验代码:由字节码校验器完成。
- 执行代码:由解释器完成。

Java 程序的下载和执行步骤如图 1-1 所示:

- (1) 源程序经编译器得字节代码;
- (2) 浏览器与服务器连接,要求下载字节码文件;
- (3) 服务器将字节代码文件下载到客户机;

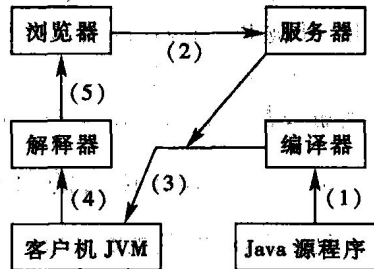


图 1-1 Java 程序的下载和执行

- (4) 客户机上的 JVM 执行;
- (5) 在浏览器上显示并交互。

2. 垃圾回收机制

在 Java 语言中,所有代码都封装在类中,需要时创建类的实例(对象)来处理,这种动态的实例存储在内存堆中。Java 有一个系统级的线程,对内存的使用进行自动跟踪。该线程能在 JVM 空闲时,对不用的内存进行自动回收。它消除了释放内存的必要,也避免了内存的泄漏,将编程者从琐碎繁忙的内存管理中解脱出来。

3. Java 运行环境(JRE)

任何程序运行都需要一定的软件和硬件环境,这称为平台。Java 语言的运行平台包括 Java 应用程序接口(API)和 JVM,如图 1-2 所示。

Java 有 3 种平台:Java SE、Java ME 和 Java EE。它们都立足于核心开发工具包 JDK 的各种版本。本书以 JDK1.6.2 版本为基础,集成开发环境以 NetBeans 6.0 为基础。

Java Application 或 Applet	
Java 基本 API	Java 基本扩展 API
Java 基本类	Java 标准扩展类
JVM	
移植接口	

图 1-2 Java 运行平台

1.2 Java 语言面向对象编程

Java 重要的特性之一是它是完全面向对象的编程语言,其核心是用人类解决问题的抽象方法对复杂的客观问题进行分析、组织和解答。对于程序设计而言,其难点当然是寻找尽可能能正确描述问题的抽象。面向对象的编程语言是利用类和对象将问题的数据和操作封装起来,并用标准接口与外界交互,使代表客观世界实体的各种类在程序中能独立和继承。其特性是要求程序具有封装性、继承性、多态性。

1.2.1 面向对象编程的基本概念

学习 Java 语言首先应了解面向对象的一些基本概念:抽象、封装、继承和多态。

1. 抽象

抽象是人类处理复杂事务的提升。面向对象编程的思路与传统程序设计不同,它强调按照与人类思维方法中的抽象、分类、继承、组合、封装等原则去模拟现实世界的物理存在,将客观世界事物都抽象定义为各种对象的组合。人们管理抽象的一个有效方法是用层次分类。允许根据物理意义将复杂的系统分解为更多更易处理的部件。这种分层抽象方法也经常用于程序设计。例如,人们对日常生活中的手机、汽车、电视机等许多设备的使用,都忽略其具体的工作细节,而将它们作为由许多部件组成的一个整体加以利用。面向对象技术也利用这种思路将现实世界的问题抽象成许多对象的类来表示。通过对问题的抽象、分类、封装和组合来更有效地处理问题,也更能清晰地描述客观事物。

面向对象的概念是 Java 的核心。对编程者来讲,重要的是要理解现实系统怎么去抽象转化为软件系统。对任何软件而言,都不可避免地要经历概念抽象的提炼、成长、衰老这样一个生命周期,而面向对象的设计方法,以类为基本单元,封装成包,使软件在生命周期的每一个阶段都有足够的应变能力,去适应千变万化的大千世界。在编程阶段,通过抽象找出各种类,再对各种类

之间的消息进行收集和处理,把问题分解成许多标准接口的构件。当问题有变化时,就能很从容自信地解除或更换现实软件的某些构件代码来适应变化。抽象导致面向对象编程的方法与数据封装,形成不同层次上的构件,使软件构件化,实现了不同层次上的重用。

2. 封装

封装是面向对象技术中隐蔽信息的一种机制。它在程序中将对象的状态和行为封装成为一个完整的、结构高度集中的整体;对外有明确的功能、接口单一通用、可在各种环境下独立运行的单元。其目的是将对象的具体实现细节隐蔽,只通过一个公用接口和消息与其他对象通信。封装使对象的使用者和设计者分开,源代码可独立编写和维护,既保证不受外界干扰,也有利于代码重用。这种封装好的单元是软件标准构件化的基础,可提高软件生产效率、降低成本和缩短开发周期,实现软件工业化。在 Java 语言中,“类”是程序封装的最小单位。

3. 继承

继承是描述两个类之间的关系。继承允许一个新类(称为子类)包含另一个已有类(称为父类)的状态和行为。这样,从最一般的类开始,用子类去逐步特殊化,可派生出一系列的子类,使父类和子类的关系层次化,可降低程序的复杂度,并提供了类之间描述共性的方法,减少了类的重复说明。子类的派生过程称为类的继承。继承是抽象分层管理的实现机制。

在面向对象的继承概念中,有单继承和多继承两种。单继承是指任何子类都只能从一个父类派生,而多继承是指一个子类可由多个父类派生。因此,单继承的类层次是树状结构,多重继承的类层次是网状结构。在 Java 中,除 Object 类外,任何类都有父类。继承仅支持单继承,多重继承要通过接口实现,这大大降低了继承的复杂度,给编程带来方便。

Java 中,创建了一个类后可用关键字 extends 去创建它的子类。

4. 多态

多态是允许一个类中有多个同名方法,但方法的具体实现却不同的机制。为提高程序的抽象和简洁,许多对象的操作方法名相同,但方法的具体实现细节却不同。如一种排序方法,可以用在不同的数据类型上,对数值类型和字符类型,它们的排序程序就不相同。这种在同一个程序中同名的方法可用不同代码实现的特性称为多态性。可利用子类对父类的方法覆盖来具体实现。多态可以使类的对象响应同名消息(方法)去完成某种特定功能,而具体实现代码却不相同。例如,同样是复制和粘贴操作,在文本处理和图形处理中具体代码是完全不同的。

1.2.2 类与包

类是对具有相同特性对象的封装组合,是 Java 程序的基本单位。编程的过程就是编写类的过程。

1. 类的声明

一个类在使用之前必须先声明。类声明的语法为:

```
【类修饰符】class 类名【extends 父类名】【implements 接口名列表】{类体}
```

其中:【】内是可选项,{}内是类体。

类修饰符可以有多个,说明使用该类的权限,包括:

- public:访问控制符指明该类为公共类,可被其他类访问或引用其成员变量和成员方法。

注意:Java 语言规定包含 main()方法的类必须是公共类。

- abstract:抽象类,指明不能实例化的类。为更贴近人的思维和客观世界,定义它常常为改

变它的子类而设置。

- **final**: 终结类, 指明该类不能有子类。

如该类没有修饰符, 说明该类具有默认访问权限, 即只允许与该类相同包中的类可以访问和调用, 其他包中的类不能访问和使用。

class 关键字后是由编程人员定义的一个合法标识符的类名。

extends 关键字用于声明类是从某个父类派生, 则该父类名应写在 **extends** 之后。

implements 关键字用于声明类要实现某些接口, 而这些接口名应写在 **implements** 之后。

类体中声明了该类的所有变量和方法, 称为**成员变量**和**成员方法**。下面是类声明的举例。

例 1.1 定义一个日期 **Date** 类, 声明为:

```
public class Date {
    //成员变量
    private int day;
    private int month;
    private int year;
    //成员方法
    public void setDate(d,m,y) {
        day = d;
        month = m;
        year = y;
    }
    public void showDate() {
        system.out.println(day+" "+month+" "+year);
    }
}
```

2. 成员变量

类体中的成员变量定义了类的特性, 其声明语法为:

[变量修饰符] 类型 变量名 [=初值] [, 变量名 [=初值]], ……;

变量修饰符可以有多个, 说明使用该变量的权限和规则。变量修饰符包括:

- **public**: 允许所有的类来访问该变量。
- **protected**: 仅允许相同包的类和该类的子类来访问。
- **private**: 仅允许本类访问的内部变量。
- **static**: 表示该变量是**类变量**, 是该类全部对象共享的变量, 它独立于该类的任何对象, 可直接进行访问。对一些类的对象具有相同的属性值时, 可利用 **static** 来声明, 如例 1.2 中的 **PI**。

没有被 **static** 修饰的变量是**实例变量**(也称**对象变量**), 只能通过对象来访问它。

成员变量的类型可以是 Java 中的任意数据类型。具体到某个成员变量其类型应该是唯一的。成员变量名是 Java 的合法标识符。一次可定义多个变量, 每个变量可设置自己的初值。在例 1.1 中 **day**、**month**、**year** 就是实例变量的定义。

访问类变量值的语法与实例变量类似, 其格式为:

对象名. 类变量名

访问 **Date** 的实例变量值的语法为:

对象名、实例变量名

例 1.2 TestMemberVariable.java

//对类变量和实例变量的访问实例

```
class Circle{
    static double PI = 3.14159265;
    int radius;
}

public class TestMemberVariable{
    public static void main(String args[]){
        Circle c = new Circle();           //Circle()是 Circle 类的构造方法
        c.radius = 10;                     //对实例变量赋初值
        System.out.println(Circle.PI);    //访问类变量
        System.out.println(c.radius);     //访问实例变量
        System.out.println(c.PI);        //访问类变量
    }
}
```

运行结果如下:

3.14159265

10

3.14159265

注意:成员变量区别于方法中声明的局部变量,成员变量的使用范围(作用域)在整个类,而局部变量的作用域只在方法内部。一旦从方法中返回,局部变量就消失。成员变量只存在于类中,不能出现在方法中。

3. 成员方法

类体中的成员方法定义了类的操作,其声明语法为:

【方法修饰符】 返回值的类型 方法名(参数表){方法体}

方法修饰符包括:

- **public**、**protected**、**private**:表示访问权限,与变量修饰符意义相同。
- **static**:表示是类方法,可直接进行访问和调用。不用 **static** 修饰的方法称为实例方法。
- **abstract**:表示是抽象方法。没有定义方法体。**static** 方法和 **final** 方法都不允许是 **abstract** 方法。
- **native**:表示是其他语言代码的方法,用它与 Java 代码集成。
- **synchronized**:表示多个并发线程对共享数据访问的控制。
- **final**:表示是终结方法,不允许子类方法覆盖。

返回值的类型除 **void** 关键字说明该方法没有返回值外,编程者必须在方法声明中指定返回变量的数据类型,即在方法体中必须有 **return** 语句来指定返回值类型。

方法名是合法的 Java 标识符。()内的参数表是调用方法时所需传递消息的列表。

Java 允许参数列表为空。方法体是对方法的具体实现,由局部变量和 Java 语句代码组成。其中的局部变量只在该方法内有效,当方法返回时,局部变量就不存在了。通常局部变量由小写字母组成。

在 Java 程序中要调用方法需要根据方法是否有返回值和调用方法本身所在位置的情况而

定,原则是:

(1) 方法是否有返回值的情况。

- 如有返回值,将调用当做一个数值处理(类型必须与返回值相同)。

如 `double x = avg(r,s,t);`

```
System.out.println( avg(16.4,57.8,44.8) ); //直接作为一个数值用
```

- 如没有返回值,可直接调用。

如 `public void setDate(d,m,y) {`

```
    day = d;
```

```
    month = m;
```

```
    year = y;
```

```
    }

    Date birthdate = setDate(01,07,1990);
```

(2) 调用方法所在位置可能就在本类中,也可能在其他类或超类中。

- 任何情况可用实例变量名.方法名来调用。
- 如在类方法中,可直接调用本身的类方法,但不能直接调用实例方法。
- 如在实例方法中,可直接调用本身类的类方法或实例方法。
- 在实例方法中能用 `this.`方法名或 `super.`方法名调用。

例 1.3 `TestCircumference.java`

//实例变量调用实例方法的举例

```
class Circle{
```

```
    static double PI = 3.14159265;
```

```
    int radius;
```

```
    public double circumference() {
```

//实例方法

```
        return (2 * PI * radius);
```

```
    }

    public class TestCircumference{
```

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

```
            Circle c1 = new Circle();
```

```
            c1.radius = 20;
```

```
            double circumf1 = c1.circumference();
```

//实例变量调用实例方法

```
            System.out.println("圆的周长=" + circumf1);
```

运行结果如下:

圆的周长 = 125.663706

例 1.4 `TestCircumference.java`

//调用类方法示例

```
class Circumference{
```

```
    static double PI = 3.14159265;
```

```
    public static double circumf(int radius) {
```

//类方法

```
        return (2 * PI * radius);
```